Balance Hídrico

Versión 3.0

Manual del Usuario

Desarrollo de software:

Servicio de Tecnología Informática
Jaime Hernán Caicedo Angel, Ingeniero de Sistemas

Investigación en suelos y aguas:

Programa de Agronomía
Jorge Torres Aguas, Ingeniero Agrónomo, Ph.D.
José Ricardo Cruz Valderrama, Ingeniero Agrícola, M.Sc.

Octubre de 2003

cenicaña

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

Cita bibliográfica
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia. Cali. Balance Hídrico versión 3.0. Manual del Usuario. Cali, Cenicaña, 2003. 50 p. (incluye CD).

© Cenicaña, 2003

Producción editorial:
Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología.
Edición de textos: Victoria Carrillo Camacho
Diagramación: Alcira Arias Villegas
Impresión: Feriva S.A.
Primera reimpresión: 200 ejemplares.
Octubre de 2003.

Dirección postal
Calle 58 norte # 3BN-110
Cali, Valle del Cauca, Colombia

Estación experimental
San Antonio de los Caballeros,
Vía Cali-Florida km 26
Teléfono: (57-2) 260 6611
Fax: (57-2) 260 7853
www.cenicana.org
buzon@cenicana.org

Contrato de Licencia

Usuario final de software Balance Hídrico v.3.0

IMPORTANTE Este es un contrato entre usted, el usuario final, y el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (en adelante "CENICAÑA"). Al abrir el sobre sellado que contiene el disco de instalación del software BALANCE HIDRICO usted manifiesta su voluntad de obligarse en los términos de este contrato. Si usted está en desacuerdo con los términos de este contrato, devuélvalo de inmediato sin abrir el sobre que contiene el disco de instalación, junto con todos los demás artículos que se incluyen en el paquete, a CENICAÑA donde se le reembolsará el precio pagado.

Concesión de Licencia CENICAÑA le otorga el derecho de usar una copia del programa de computación BALANCE HIDRICO (en adelante "SOFTWARE") en un único equipo o PC y/o en varios equipos o PC´s acreditados a título de la persona natural o entidad jurídica que adquiere la licencia. El SOFTWARE está "en uso" en un computador cuando está cargado en la memoria temporaria (p.ej. la "RAM") o instalado en una memoria permanente (p.ej. discos rígidos, CD ROM u otro dispositivo cualquiera de almacenamiento) de dicho computador.

Derecho de Autor El título y los derechos de autor del SOFTWARE son propiedad de CENICAÑA, protegido por las leyes de propiedad intelectual de Colombia, disposiciones de tratados internacionales y todas las leyes nacionales aplicables. Por lo tanto usted debe tratar el SOFTWARE como cualquier otra obra intelectual protegida por el régimen nacional e internacional de la propiedad intelectual, teniendo en cuenta que CENICAÑA se reserva todos los derechos sobre el SOFTWARE y que usted está autorizado únicamente a realizar aquellos usos que expresamente se licencian con el presente contrato.

Sólo en caso de que los discos originales no estén protegidos contra el copiado, usted puede: (a) reproducir una única copia del SOFTWARE con destino exclusivo a salvaguardia o archivo; o (b) copia el SOFTWARE en un único disco rígido de un computador (que no opere como "servidor" de una red local) a condición de que guarde el original con destino exclusivo de salvaguardia o archivo. Usted no está autorizado para copiar manuales o materiales impresos que acompañan el SOFTWARE.

Restricciones Usted no puede: (1) modificar, traducir, utilizar técnicas de ingeniería inversa, descompilar o desensamblar el SOFTWARE; (2) rentar, prestar o transferir el SOFTWARE o parte de este, la documentación o cualquier derecho otorgado aquí a otra persona sin la autorización expresa de CENICAÑA en documento escrito; (3) remover cualquier notificación de propiedad, etiquetas o marcas del SOFTWARE o su documentación; (4) usar o transferir el SOFTWARE fuera de Colombia; (5) usar el SOFTWARE con fines comerciales o con ánimo de lucro.

Garantía limitada CENICAÑA otorga una garantía por un período de noventa (90) días a partir de la fecha de confirmación de recibo del SOFTWARE por parte del comprador, sobre los medios magnéticos que contienen el SOFTWARE, los cuales bajo uso normal están libres de defectos.

Vigencia Esta licencia permanecerá vigente mientras utilice el producto. Sin embargo se rescindirá en el supuesto de que incumpla cualquiera de sus términos o condiciones. En caso de rescisión, se compromete usted a destruir todas las copias del SOFTWARE.

Conformidad año 2000 CENICAÑA garantiza que el SOFTWARE bajo uso normal tiene la capacidad para procesar exactamente los datos de fecha y la hora antes, durante y después del año 2000. En el evento de existir algún fallo de funcionamiento en el SOFTWARE, CENICAÑA se compromete a: (a) corregir la falla de funcionamiento para restaurar su funcionalidad, (b) reemplazar el SOFTWARE con el SOFTWARE corregido, o (c) en caso de no disponer de una solución posible, devolver el valor de la compra.

Presentación

El clima regional del valle del río Cauca se ha vuelto inestable en las últimas décadas debido a la presencia de los fenómenos de El Niño y La Niña. Durante los años secos se han registrado las mejores producciones de caña y de azúcar debido a que nuestra industria ha reconocido el riego de la caña como una práctica esencial para asegurar buenas producciones. Por consiguiente se han realizado grandes inversiones en la construcción de pozos profundos, bocatomas para aguas superficiales, reservorios para el almacenamiento y conducciones abiertas, y se han desarrollado tecnologías para el mejor aprovechamiento del agua, tales como el riego por surco alterno, el uso de politubulares, la instalación de estructuras de aforo, a manera de ejemplo. También se ha generado el conocimiento básico requerido para la programación de los riegos por balance hídrico.

El desarrollo de un programa de computador que facilite la programación de los riegos teniendo en cuenta la capacidad de almacenamiento de humedad del suelo y el consumo de agua en las diferentes fases de desarrollo del cultivo es de vital importancia para la industria azucarera y su uso conducirá al mejor aprovechamiento del recurso hídrico. El costo del agua para riego de fuentes que involucran el uso de energía eléctrica o de combustibles fósiles ha venido aumentando de manera preocupante en los últimos años. Así mismo, el costo del riego puede representar hasta el 50% de los costos de producción de la caña. Si queremos tener una industria competitiva en el mercado mundial debemos hacer un uso amplio de la programación de los riegos por balance hídrico mediante el programa de computador en ambiente Windows que Cenicaña presenta a ustedes en esta oportunidad.

Cordial saludo

Jorge Torres Aguas
Investigador en suelos y aguas
Director del Programa de Agronomía, Cenicaña

Agradecimientos

Cenicaña agradece a las siguientes personas, quienes compartieron su conocimiento y su tiempo para apoyar el desarrollo del Balance Hídrico v.3.0 y la edición del Manual del Usuario.

Gustavo Medina Vargas y Yobana Arias Arias, Ingenio Mayagüez S.A.

Rodrigo Villegas Tascón y Mariela Orozco Orozco, Oriente S.A.

José Rafael Rojas Legarda, Ingenio Providencia S.A.

Juan Carlos Martínez Parra y Humberto James Arzayus Rivera, Ingenio Pichichí S.A.

William Berrío Martínez, Einar Anderson Acuña, Oscar García Esparza, José Luis Rivas Viedman, Juan Pablo Raigosa Varela, Javier Carbonell González, Luis Eduardo Mosquera Mosquera, José Yesid Gutiérrez Viveros, Camilo H. Isaacs Echeverry y Paula Tatiana Uribe Jaramillo, Cenicaña.

Contenido

Introducción 1

Instalación y Acceso 3

Actualización de archivos 4

Inicio y configuración

Inicio 6

Configuración 8

- Claves de acceso 9
- Parámetros 10
- Barra de herramientas 12
- Cambiar la fecha del sistema 13

Captura de datos

Registro de información básica 14

- Haciendas 15
- Tanques de evaporación 17
- Pluviómetros 17
- Suertes 18

Registro de eventos hídricos 20

- Evaporación 20
- Precipitación 21
- Riegos 22
- Cambio de L.A.S. 23

Movimiento de suertes 24

- Corte de suertes 24
- Siembra de suertes 26

Consultas e informes

Información básica
Haciendas. Suertes. Tanques de evaporación. Pluviómetros. Variedades de caña de azúcar. 28

Asignación de suertes
Haciendas. Tanques de evaporación. Pluviómetros. 30

Lecturas
Evaporación. Precipitación. Riegos. 30

Cálculo del balance hídrico 32

Programación de los riegos 33

Eventos de una suerte 36

Suertes sin programación 37

Suertes fuera del ciclo de riego 37

Suertes en adecuación 37

Histórico
Cálculo del balance hídrico. Riegos por suerte. Informe histórico por suerte BH v.2.x. 38

Utilidades

Copias de seguridad 39

Exportar datos 40

Importar datos 40

Botones funcionales

Tareas fáciles 43

Anexo

Control administrativo del riego asistido por computador 44

Contro administrativo del riego: preguntas y respuestas 48

Introducción

El *Manual del Usuario* ofrece una guía sencilla para instalar el programa, importar los datos que se venían manejando en la versión 2.x, registrar y consultar la información relacionada con la programación de los riegos.

Es un programa versátil en materia de informes, con opciones de consulta a manera de tablas y en forma gráfica, transferencia inmediata de datos a hoja de cálculo y facilidades de búsqueda e impresión.

Como una ayuda para el control administrativo del riego incluye una plantilla de Microsoft Excel (v.5/95) en la cual se registran unos pocos datos tomados en el campo para obtener los índices de gestión de la labor. En el anexo encuentra una descripción de esta herramienta complementaria y las respuestas a las preguntas más frecuentes.

Requerimientos

- Sistema operativo Windows 95 ó superior
- PC con procesador Pentium o superior 32 MB de memoria
- Entre 25 y 30 MB de espacio en disco duro
- Resolución de pantalla de 800 x 600 x 256 y color de 16 ó 24 bits (recomendados)
- Dispositivo señalador *mouse* (ratón)
- Impresora láser, matriz o inyección de tinta

Instalación y Acceso

Cierre todos los programas de Windows antes de iniciar la instalación de Balance Hídrico v.3.0. El CD de instalación fue entregado con este *Manual*.

1. Inserte el disco en la unidad lectora de CD-ROM.
2. La primera pantalla ofrece tres opciones:
   - Instalar BH v.3.0
   - Tutor
   - Manual del Usuario (PDF)
   - Salir
3. Seleccione la opción de interés. El *Tutor* ofrece una guía animada para aprender el uso del sistema; no se incluye en los archivos de instalación de manera que cada vez que quiera usar esta guía debe insertar el disco en la unidad de CD-ROM y seleccionar la opción.
4. Con clic sobre ***Instalar BH v.3.0*** dará inicio al proceso automático de instalación, el cual tardará pocos minutos.
5. En caso de tener restricciones para la instalación automática, entonces:
   (a) Haga doble clic sobre el icono *Mi PC* que encuentra en el escritorio de Windows.
   (b) Doble clic sobre el elemento *Disco CD-ROM*.
   (c) Doble clic sobre el archivo *Setup.exe*
   (d) Siga las instrucciones de la pantalla hasta concluir la instalación.
6. Ahora los archivos del programa se encuentran en **C:\Archivos de programa\Balance hídrico 3.0.**
7. Si lo desea, puede mover los archivos a otra carpeta.

Usuarios de Windows 2000 y XP:

1. Despliegue el menú *Inicio* y busque en *Programas* la carpeta Balance Hídrico v.3.0.
2. Haga clic en *Modif2000* y luego pulse el botón *Iniciar*.
3. Al finalizar debe reiniciar el equipo.

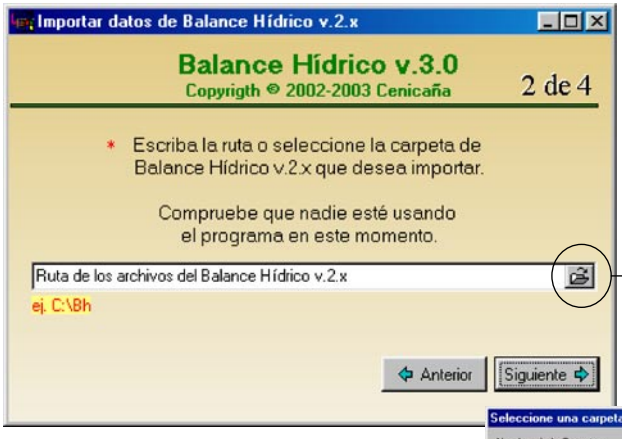
Actualización de Archivos

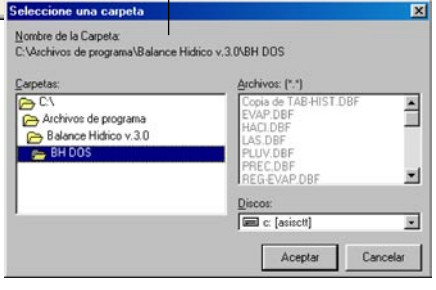
Omita la actualización de archivos si es la primera vez que utiliza el balance hídrico automatizado.

Toda la información registrada en el Balance Hídrico v.2.x (sistema operativo DOS) puede ser actualizada en esta nueva versión 3.0.

Para comenzar el proceso debe confirmar que el BH v.2.x y el BH v.3.0 estén cerrados, es decir que nadie esté usando los programas.

1. Despliegue el menú *Inicio* de Windows, busque *Programas* y dentro de ellos ubique la carpeta *Balance Hídrico v.3.0.*
2. Haga clic sobre la opción *Pasa_Datos*.
3. En la ventana activa (1 de 4) pulse *Siguiente*.
4. Ahora (ventana 2 de 4) escriba la ruta donde se encuentran los archivos del BH v.2.x y luego pulse *Siguiente*.

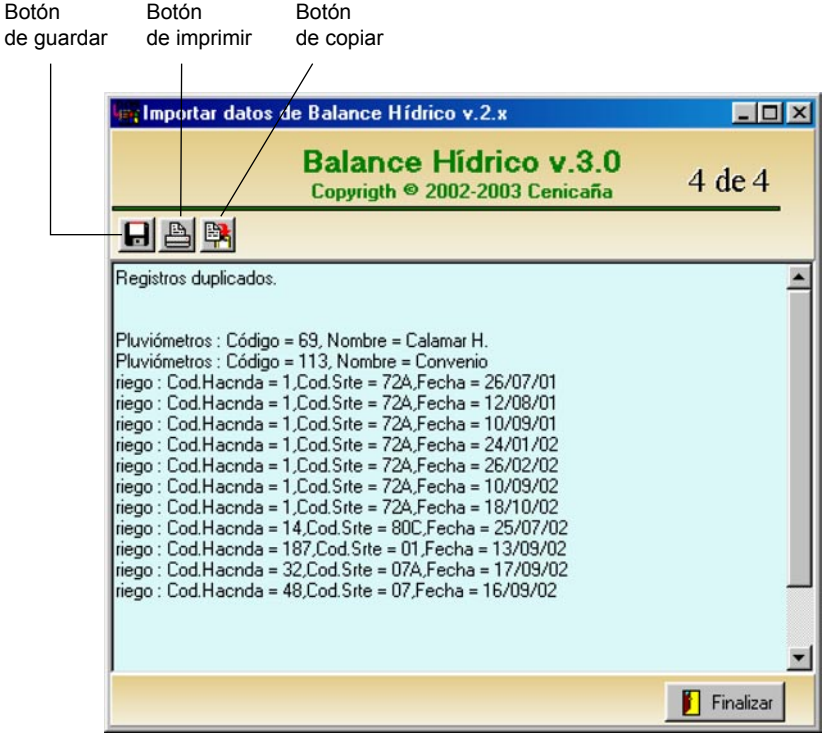

Importar datos de Balance Hídrico v.2.x
Balance Hídrico v.3.0
Copyrigth © 2002-2003 Cenicaña
2 de 4
Escriba la ruta o seleccione la carpeta de Balance Hídrico v.2.x que desea importar.
Compruebe que nadie esté usando el programa en este momento.
Ruta de los archivos del Balance Hídrico v.2.x
ej. C:\Bh
Anterior
Siguiente



Para definir la ruta de los archivos BH v.2x puede hacer clic en el botón de selección de carpetas para luego elegir el disco y señalar con doble clic la carpeta donde se ubican los archivos que desea importar. Para finalizar pulse *Aceptar*.

5. Aparece la lista de tablas que conforman el BH v.2.x (ventana 3 de 4). Active el proceso de transferencia de datos dando clic en el botón *Iniciar*. Las barras de progreso le indican el porcentaje de datos transferidos hasta completar el 100% de la tarea.

6. En la ventana activa (4 de 4) aparecen los datos duplicados y aquellos relacionados con haciendas o suertes que ya no existen pero que se encontraban archivados en el BH v.2.x. El usuario tiene tres opciones con respecto a tales datos: guardarlos en disco, imprimirlos o copiarlos en un editor de texto.


Botón de guardar
Botón de imprimir
Botón de copiar
Importar datos de Balance Hídrico v.2.x
Balance Hídrico v.3.0
Copyrigth © 2002-2003 Cenicaña
4 de 4
Registros duplicados.
Pluviómetros : Código = 69, Nombre = Calamar H.
Pluviómetros : Código = 113, Nombre = Convenio
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 26/07/01
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 12/08/01
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 10/09/01
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 24/01/02
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 26/02/02
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 10/09/02
riego : Cod.Hacnda = 1,Cod.Srte = 72A,Fecha = 18/10/02
riego : Cod.Hacnda = 14,Cod.Srte = 80C,Fecha = 25/07/02
riego : Cod.Hacnda = 187,Cod.Srte = 01,Fecha = 13/09/02
riego : Cod.Hacnda = 32,Cod.Srte = 07A,Fecha = 17/09/02
riego : Cod.Hacnda = 48,Cod.Srte = 07,Fecha = 16/09/02
Finalizar

7. El proceso de transferencia de datos termina al dar clic sobre el botón *Finalizar*.

En este momento todos los datos de la versión 2.x están disponibles en el Balance Hídrico v.3.0.

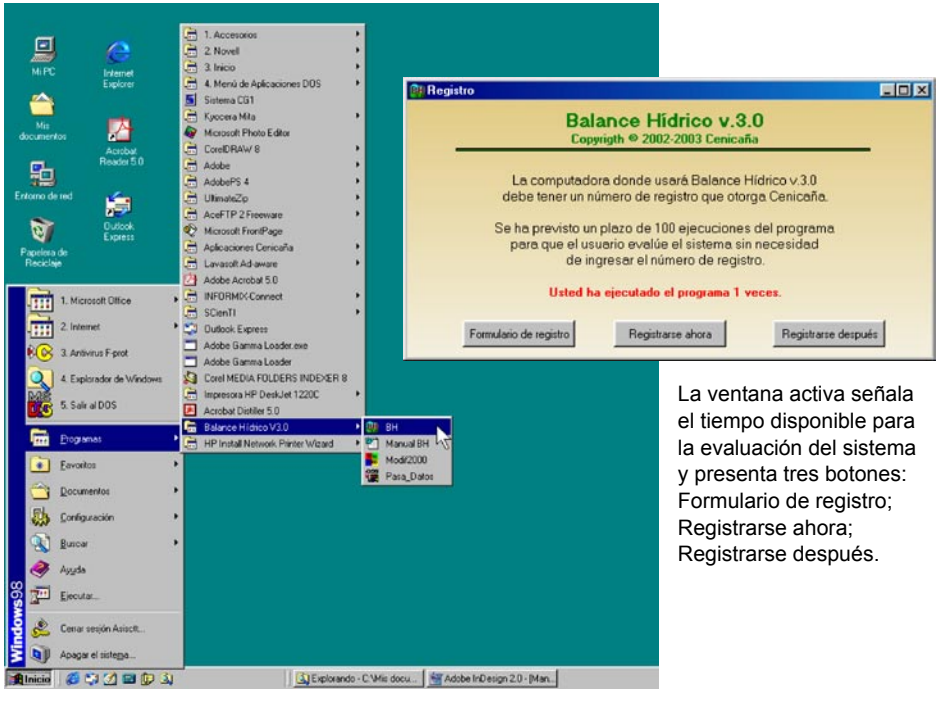
Inicio y Configuración

Todos los equipos donde se instala el BH v.3.0 deben tener un número de registro que otorga Cenicaña. Se ha previsto un plazo de 100 ejecuciones del programa para que el usuario evalúe el sistema sin necesidad de ingresar el número de registro. Procure tramitar el número de registro oportunamente para evitar negativas de acceso al sistema.

Inicio

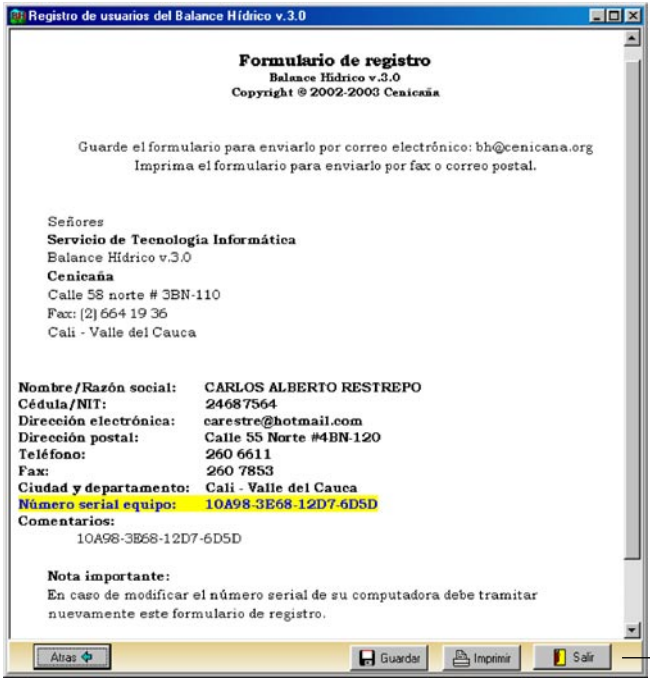
Para acceder a los archivos del programa:

1. Despliegue el menú de *Inicio* de Windows y luego el menú de *Programas.*
2. Busque la carpeta *Balance Hídrico v.3.0* y haga clic en el archivo *BH*.
   - También puede abrir el archivo desde el Explorador de Windows.


Registro
Balance Hídrico v.3.0
Copyrigth © 2002-2003 Cenicaña
La computadora donde usará Balance Hídrico v.3.0 debe tener un número de registro que otorga Cenicaña.
Se ha previsto un plazo de 100 ejecuciones del programa para que el usuario evalúe el sistema sin necesidad de ingresar el número de registro.
Usted ha ejecutado el programa 1 veces.
Formulario de registro
Registrarse ahora
Registrarse después
Balance Hídrico V3.0
BH
Manual BH
Mod2000
Para_Datos

La ventana activa señala el tiempo disponible para la evaluación del sistema y presenta tres botones: Formulario de registro; Registrarse ahora; Registrarse después.

3. **Formulario de registro:** abra el formulario, el cual debe tramitar y enviar a CENICAÑA para recibir a cambio el número de registro de su equipo. imprima el formulario si desea remitirlo por fax o correo postal; si el envío será por correo electrónico entonces grabe el formulario y adjunte el archivo al mensaje correspondiente. Para continuar pulse *Salir* y luego el botón *Registrarse después*.

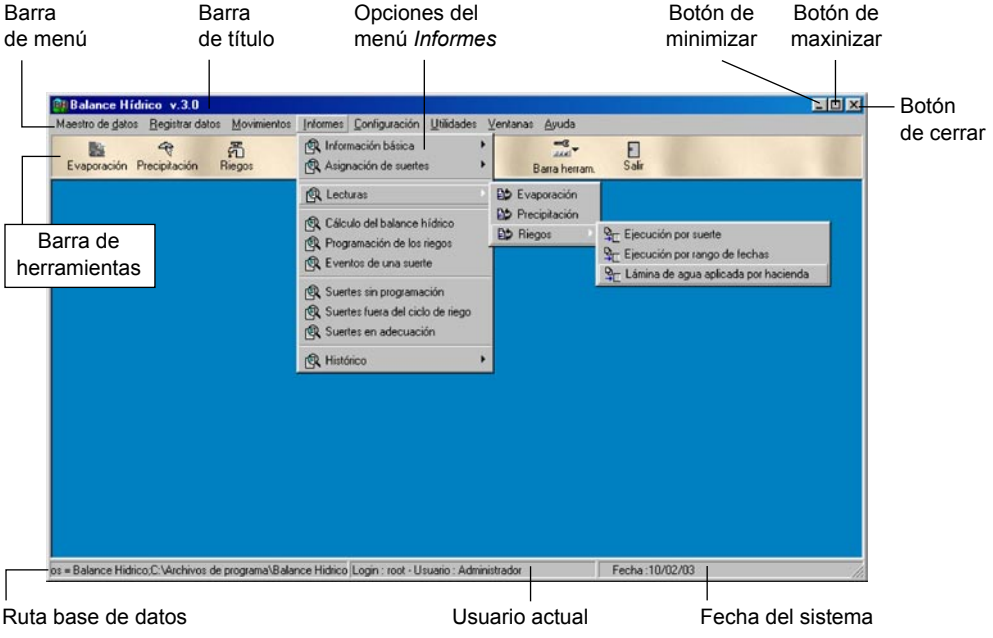

Registro de usuarios del Balance Hídrico v.3.0
Formulario de registro
Balance Hídrico v.3.0
Copyright © 2002-2003 Cenicaña
Guarde el formulario para enviarlo por correo electrónico: bh@cenicana.org
Imprima el formulario para enviarlo por fax o correo postal.
Señores
Servicio de Tecnología Informática
Balance Hídrico v.3.0
Cenicaña
Calle 58 norte # 3BN-110
Fax: (2) 664 19 36
Cali - Valle del Cauca
Nombre/Razón social: CARLOS ALBERTO RESTREPO
Cédula/NIT: 24687564
Dirección electrónica: carestre@hotmail.com
Dirección postal: Calle 55 Norte #4BN-120
Teléfono: 260 6611
Fax: 260 7853
Ciudad y departamento: Cali - Valle del Cauca
Número serial equipo: 10A98-3E68-12D7-6D5D
Comentarios:
10A98-3E68-12D7-6D5D
Nota importante:
En caso de modificar el número serial de su computadora debe tramitar nuevamente este formulario de registro.
Atras
Guardar
Imprimir
Salir
Botones de funciones

4. **Registrarse ahora:** active esta opción una vez reciba el número de registro por parte de CENICAÑA (para solicitar el número debe tramitar el formulario de registro). Escriba el número en el lugar señalado y pulse *Aceptar*. Este número es único, se ingresa una sola vez, es obligatorio y sólo puede ser utilizado en el equipo desde el cual diligenció el formulario de registro.

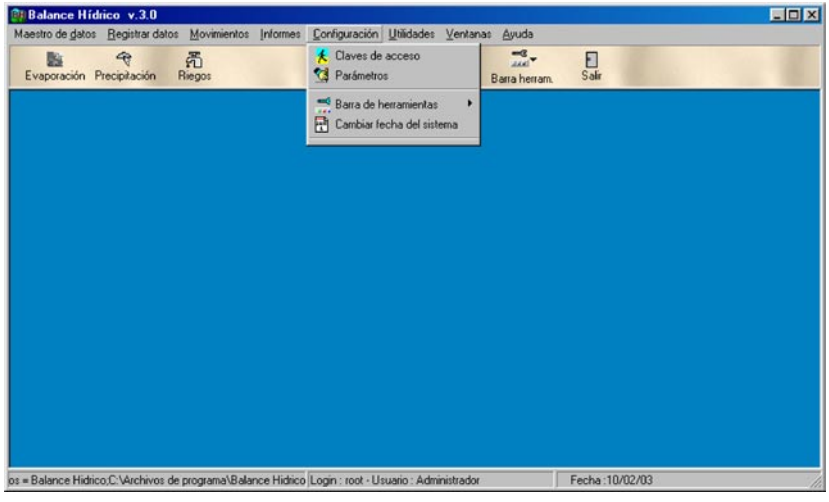
5. **Registrarse después:** con clic en este botón puede ingresar al sistema en modo de evaluación durante un plazo de 100 ejecuciones del programa. Se presume que el primer usuario del programa será el Administrador del sistema para quien se ha creado el nombre root. Más adelante, en el proceso de configuración, es necesario definir la clave de acceso; por el momento deje el espacio en blanco y pulse *Aceptar* para entrar a la pantalla principal del BH.

Configuración

A continuación se muestran los componentes básicos de la pantalla principal del BH v.3.0 con la configuración definida por defecto. Esta configuración puede ser modificada por el usuario.



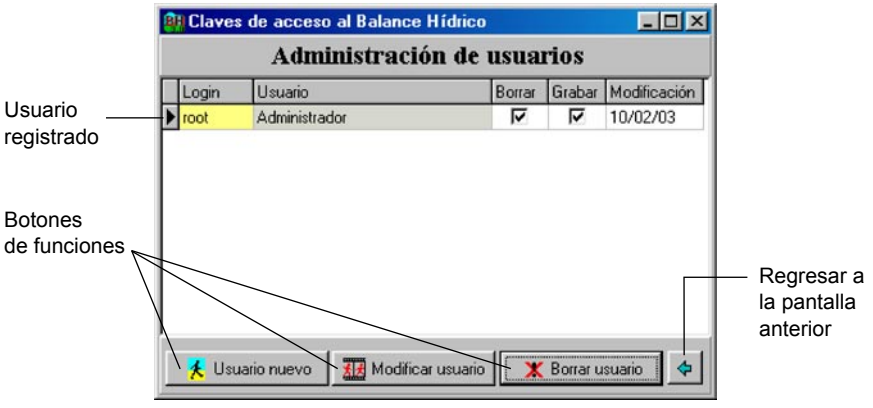
El menú de *Configuración* ofrece cuatro opciones.



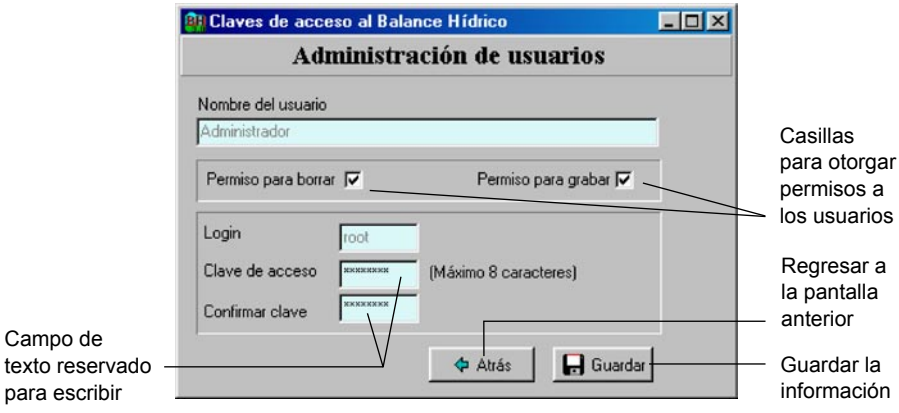
Claves de acceso

Su función es facilitar la administración de usuarios y resulta especialmente útil cuando varias personas tienen permiso para ingresar al sistema. Por configuración existe un Administrador, único autorizado para registrar usuarios y modificar la información relacionada con ellos.

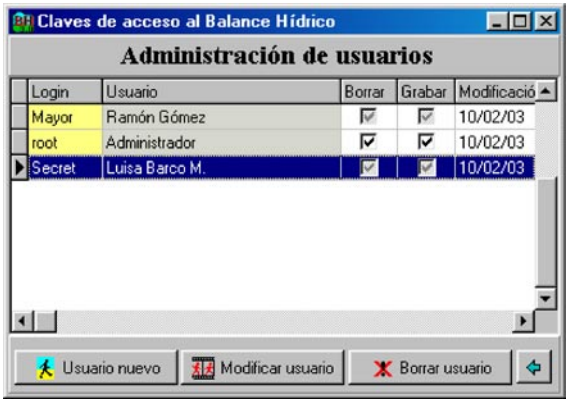
1. Despliegue las opciones de *Configuración* desde la barra de menú principal y seleccione con clic *Claves de acceso*.
2. En la ventana siguiente aparece registrado el **Administrador** del sistema cuyo login es **root**. Este usuario no puede ser borrado. También se encuentran los botones para registrar un *Usuario nuevo*, *Modificar usuario* y *Borrar usuario*.



3. Con clic sobre el botón *Modificar usuario* el Administrador puede ingresar su *Clave de acceso*. En el espacio *Confirmar clave* debe repetir la clave y luego, para almacenar su registro en la memoria del sistema, debe pulsar el botón *Guardar*.



4. Con clic sobre el botón *Usuario nuevo* se autoriza el ingreso de otros usuarios y se definen los permisos correspondientes para guardar o borrar datos.
5. En la ventana principal de *Claves de acceso* podrá ver la lista de usuarios registrados.
6. Para borrar un usuario seleccione el nombre respectivo con clic sobre la celda que lo contiene, pulse el botón *Borrar usuario* y confirme su decisión.
7. Para modificar datos de un usuario seleccione el nombre con clic sobre la celda y pulse el botón *Modificar usuario* o haga doble clic sobre el nombre que quiere modificar.



Parámetros

Presenta opciones para definir valores de referencia de variables indispensables para el cálculo del balance hídrico y otras opciones de configuración.

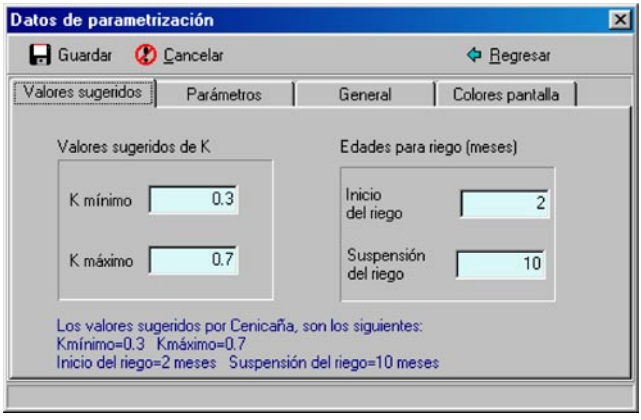
1. En el menú de *Configuración* seleccione la opción *Parámetros.*
2. En la ventana siguiente se encuentra activa la pestaña *Valores sugeridos* donde aparecen:

   (a) Los valores del factor K sugeridos por CENICAÑA: valores de corrección para convertir la evaporación del tanque clase A en evapotranspiración. Estos valores pueden ser modificados por el usuario:

K mínimo=0.3	para el período de germinación y macollamiento, entre 2 y 4 meses de edad.
K máximo=0.7	para el período de rápido crecimiento, entre 10 y 13 meses de edad.

(b) Las edades de inicio (2 meses) y suspensión del riego (10 meses) sugeridas por CENICAÑA para cultivos cosechados entre 12 y 13 meses de edad. Estas edades pueden ser modificadas por el usuario.

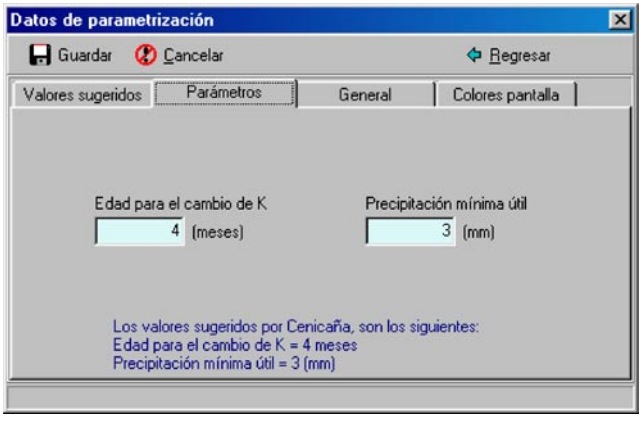
Para confirmar los cambios pulse *Guardar.*



3. Para continuar el proceso de configuración active la pestaña *Parámetros* donde puede modificar los valores sugeridos de:

   Edad para el cambio de K: 4 meses.
   Precipitación mínima útil: 3 mm.

   Para confirmar los cambios pulse *Guardar*.

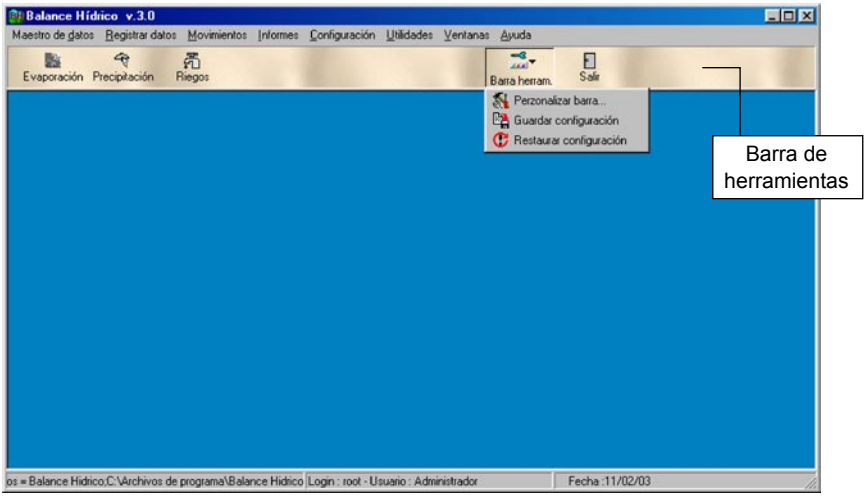


4. Active ahora la pestaña *General* para registrar la razón social del propietario del Balance Hídrico v.3.0 y el ingenio azucarero al cual provee la caña. También aparece *Confirmar siempre antes de guardar,* función que se recomienda dejar activa. Pulse *Guardar.*

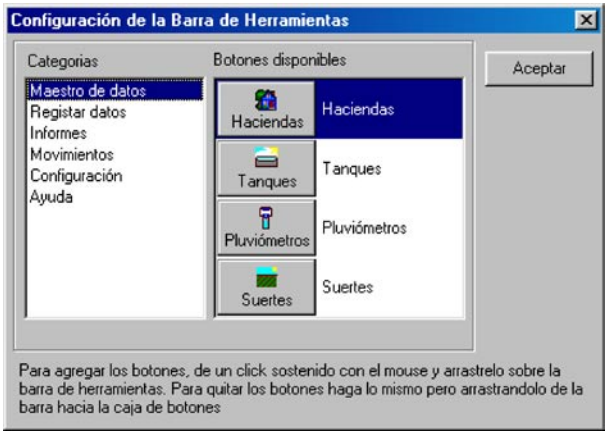
5. Para concluir la configuración active la pestaña *Colores pantalla*, realice los cambios de interés y confirme su decisión con clic en *Guardar.*

Barra de herramientas

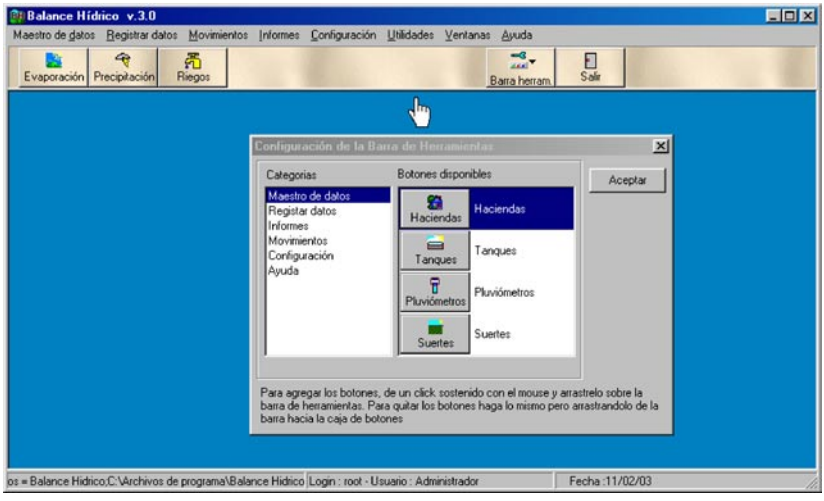
Permite personalizar la barra de herramientas que por defecto sólo presenta cinco botones siempre visibles. El acceso a esta opción de configuración se puede realizar desde la barra de menú principal o desde el botón señalado en la Figura.


Balance Hídrico v.3.0
Maestro de datos Registrar datos Movimientos Informes Configuración Utilidades Ventanas Ayuda
Evaporación Precipitación Riegos
Barra herram. Salir
Perzonalizar barra...
Guardar configuración
Restaurar configuración
Barra de herramientas
os = Balance Hídrico;C:\Archivos de programa\Balance Hídrico Login : root - Usuario : Administrador
Fecha :11/02/03

1. Desde el menú de *Configuración* o desde el botón que la identifica seleccione la opción *Barra de herramientas.*
2. Ahora seleccione *Personalizar* barra.
3. La ventana activa muestra la lista del menú principal (izquierda) y los botones que representan cada opción del menú (derecha).



4. Seleccione un botón, por ejemplo *Haciendas*, y con clic sostenido arrástrelo hacia el espacio superior de la barra de herramientas.



Para quitar un botón de la barra siga las mismas instrucciones pero arrastrándolo hacia la caja de botones.

5. Para conservar la nueva configuración vuelva a *Barra de herramientas* y seleccione *Guardar configuración.*
6. Para volver a la configuración anterior seleccione *Restaurar configuración.*

Cambiar fecha del sistema

1. En el menú de *Configuración* seleccione la opción *Cambiar la fecha del sistema.*
2. En la ventana correspondiente busque la fecha que desea configurar y haga clic sobre ella para seleccionarla.
3. Para aceptar la nueva fecha pulse el botón *Cambiar la fecha del sistema.*

Cambiar la fecha del sistema
Cambiar la fecha del sistema
Febrero 2003
Dom Lun Mar Mié Jue Vie Sáb
26 27 28 29 30 31 1
2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 1
2 3 4 5 6 7 8
Hoy: 11/02/03

4. Confirme su decisión y cierre la ventana de fecha.
5. En la parte inferior de la pantalla principal aparece la fecha activa o considerada por el sistema.

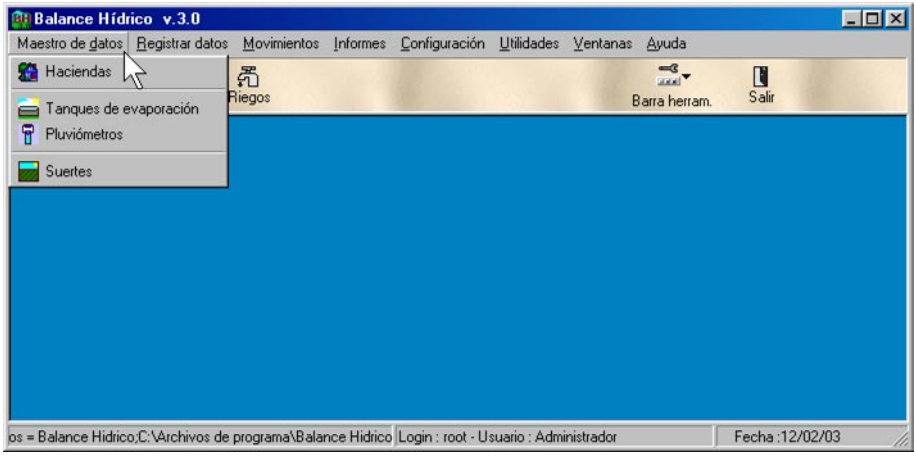
Captura de Datos

El BH v.3.0 está programado para señalar los requerimientos de riego de cultivos de caña de azúcar tomando la "suerte" como unidad mínima de manejo. Por ello es indispensable comenzar el ingreso de información identificando los datos básicos de las haciendas vinculadas, las suertes relacionadas con cada hacienda, los tanques de evaporación y los pluviómetros correspondientes. Posteriormente se inician los registros habituales de evaporación, precipitación y riegos aplicados, necesarios para el cálculo del balance hídrico y la programación de los riegos.

Las opciones para ingresar la información básica se encuentran bajo el título *Maestro de datos* en la barra de menú principal. Con la información básica en el sistema puede comenzar a *Registrar datos* de las lecturas de evaporación, precipitación y riegos aplicados al cultivo.

Registro de información básica

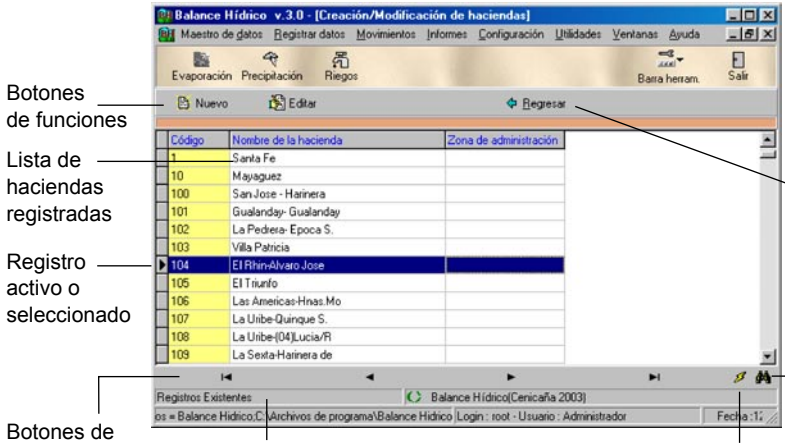
Las opciones del *Maestro de datos* permiten crear, modificar, eliminar y consultar la información básica de haciendas, suertes, tanques de evaporación y pluviómetros. Los procedimientos para realizar estas operaciones son muy similares en los casos de haciendas, tanques y pluviómetros, razón por la cual se explican con detalle sólo una vez. Los procedimientos relacionados con las suertes se presentan paso a paso.

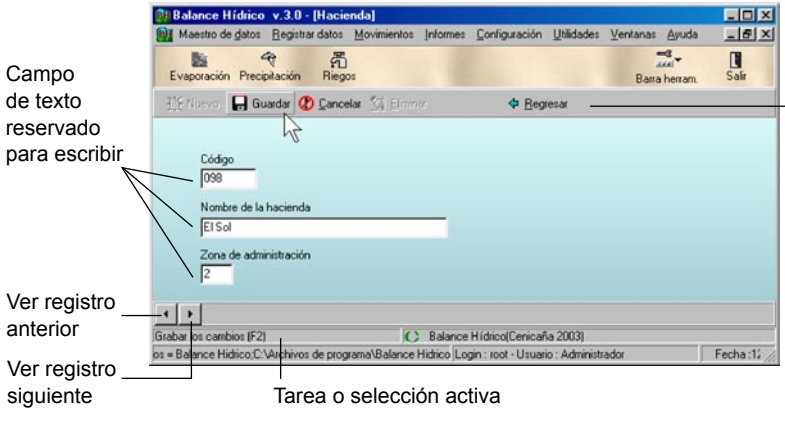


Haciendas

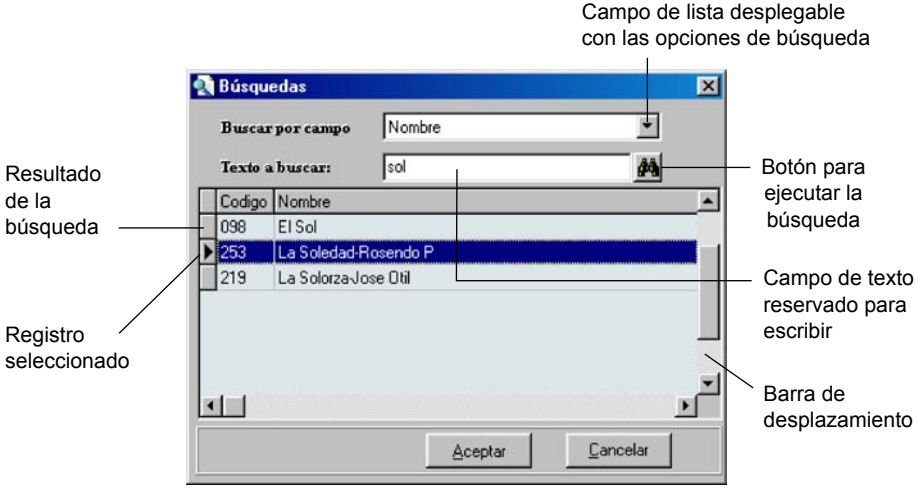
Con esta opción es posible crear haciendas en el sistema, editar o modificar la información de una hacienda, eliminar y consultar la lista de éstas.

1. Despliegue las opciones del *Maestro de datos* para luego hacer clic en *Haciendas.*
2. Si ha transferido datos desde el BH v.2.x, en la ventana activa *Creación/Modificación de haciendas* aparece la lista de las haciendas registradas; de lo contrario las celdas correspondientes aparecen en blanco.
3. Para **crear una hacienda** haga clic en *Nuevo*. Registre los datos y utilice la tecla de tabulado para avanzar de una casilla a otra. Para finalizar pulse *Guardar.*


Balance Hídrico v.3.0 - [Creación/Modificación de haciendas]
Maestro de datos Registrar datos Movimientos Informes Configuración Utilidades Ventanas Ayuda
Evaporación Precipitación Riegos Barra herram. Salir
Nuevo Editar Regresar
Código Nombre de la hacienda Zona de administración
1 Santa Fe
10 Mayaguez
100 San Jose - Harinera
101 Gualanday- Gualanday
102 La Pedrera- Epoca S.
103 Villa Patricia
104 El Rhin-Alvaro Jose
105 El Triunfo
106 Las Americas-Hnas.Mo
107 La Uribe-Quinque S.
108 La Uribe-(04)Lucia/R
109 La Sexta-Harinera de
Registros Existentes
Balance Hídrico(Cenicaña 2003)
Login : root - Usuario : Administrador
Fecha :17
Botones de funciones
Lista de haciendas registradas
Registro activo o seleccionado
Botones de desplazamiento
Tarea o selección activa
Regresar a la pantalla anterior
Buscar hacienda
Actualizar/refrescar registros



4. La hacienda que acaba de crear está ahora grabada en el sistema y la ventana *Haciendas* permanece activa para aceptar un nuevo registro. Repita los pasos anteriores si desea ingresar otra hacienda.
5. Utilice el botón de retorno para regresar a la ventana *Creación/ Modificación de haciendas*.
6. Para **buscar una hacienda** pulse el botón de *Búsquedas* que se encuentra en el extremo inferior derecho de la ventana *Creación/ Modificación de haciendas*.
7. El sistema ofrece dos opciones para realizar la búsqueda: por código o por nombre de la hacienda.
8. En la lista desplegable de *Buscar por campo* seleccione la opción de interés con clic sobre ella.
9. De acuerdo con su selección, en el espacio *Texto a buscar* escriba el código o el nombre de la hacienda; pulse el botón *Buscar* (a la derecha del texto) para obtener resultados.
   - Los resultados pueden mostrar exactamente la hacienda que buscaba u otras haciendas con nombres similares. En caso necesario, para visualizar toda la lista de resultados utilice la barra de desplazamiento vertical.

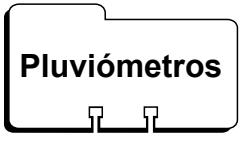


10. Señale la hacienda de interés y pulse *Aceptar* o haga doble clic sobre ella para regresar a la ventana *Creación/Modificación de haciendas*. La hacienda que buscaba aparece señalada con una flecha en la celda de la izquierda.
11. Para **editar o modificar la información** de una hacienda primero señale la hacienda en la lista *Creación/Modificación de haciendas*.

12. Después haga clic en *Editar.*
13. Modifique los datos utilizando la tecla de tabulado para avanzar de una casilla a otra. Guarde los cambios con clic en *Guardar.*
14. Para **eliminar una hacienda** primero ubíquela en la lista de *Creación/ Modificación de haciendas.*
15. Después haga clic en *Editar* y luego pulse *Eliminar* para borrar el registro.
16. Pulse *Guardar* para finalizar.
17. Utilice las flechas de retorno para salir de cada ventana hasta regresar a la pantalla principal del BH.

Con esta opción es posible crear tanques de evaporación en el sistema, editar o modificar la información de un tanque, eliminar y consultar alguno de éstos.

1. Despliegue las opciones del *Maestro de datos* para luego hacer clic en *Tanques de evaporación.*
2. Si ha transferido datos desde el BH v.2.x, en la ventana activa *Creación/Modificación de tanques de evaporación* aparecen el código y la ubicación de los tanques registrados, la fecha de creación de cada uno y la fecha de la última modificación.
3. Para crear, buscar, editar o eliminar un tanque de evaporación siga las mismas indicaciones que se presentan en el aparte de **Haciendas** a partir del numeral 3.



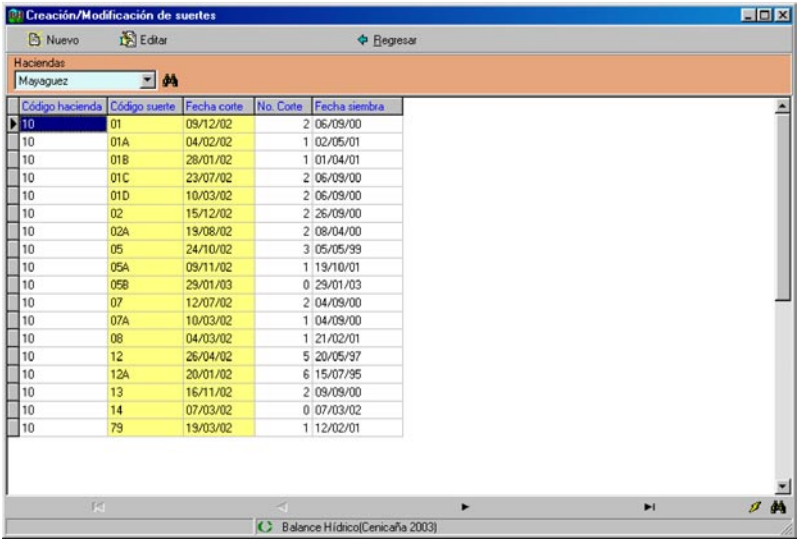
Con esta opción es posible crear pluviómetros en el sistema, editar o modificar la información de un pluviómetro, eliminar y consultar alguno de éstos.

1. Despliegue las opciones del *Maestro de datos* para luego hacer clic en *Pluviómetros.*
2. Si ha transferido datos desde el BH v.2.x en la ventana activa *Creación/Modificación de pluviómetros* aparecen el código y la ubicación de los pluviómetros registrados, la fecha de creación de cada uno y la fecha de la última modificación.
3. Para crear, buscar, editar o eliminar un pluviómetro siga las mismas indicaciones que se presentan en el aparte de **Haciendas** a partir del numeral 3.

Suertes

Con esta opción es posible crear suertes en el sistema, editar o modificar la información de una suerte, eliminar y consultar alguna de éstas.

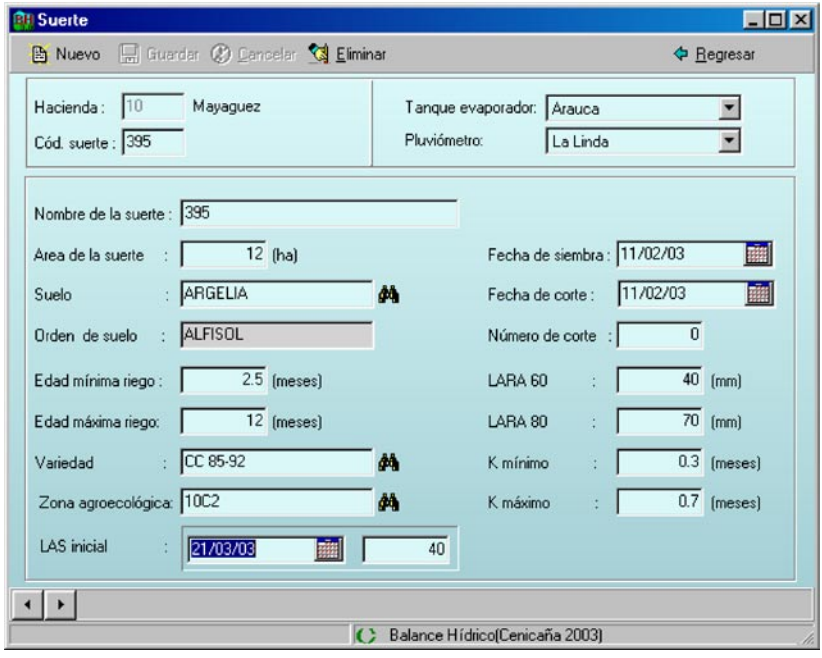
1. Despliegue las opciones del *Maestro de datos* para luego hacer clic en *Suertes*.
2. Si ha transferido datos desde BH v.2.x, en la ventana activa *Creación/ Modificación de suertes* aparecen las suertes registradas con el código de la hacienda, el código y el nombre de la suerte, las fechas de siembra y corte, el número de corte.



Código hacienda	Código suerte	Fecha corte	No. Corte	Fecha siembra
10	01	09/12/02	2	06/09/00
10	01A	04/02/02	1	02/05/01
10	01B	28/01/02	1	01/04/01
10	01C	23/07/02	2	06/09/00
10	01D	10/03/02	2	06/09/00
10	02	15/12/02	2	26/09/00
10	02A	19/08/02	2	08/04/00
10	05	24/10/02	3	05/05/99
10	05A	09/11/02	1	19/10/01
10	05B	29/01/03	0	29/01/03
10	07	12/07/02	2	04/09/00
10	07A	10/03/02	1	04/09/00
10	08	04/03/02	1	21/02/01
10	12	26/04/02	5	20/05/97
10	12A	20/01/02	6	15/07/95
10	13	16/11/02	2	09/09/00
10	14	07/03/02	0	07/03/02
10	79	19/03/02	1	12/02/01

3. Para **crear una suerte** debe escoger la hacienda correspondiente y luego hacer clic en *Nuevo*.
4. En la ventana *Suerte* registre los datos solicitados. Pulse la tecla de tabulado para avanzar de una casilla a otra. Escriba en los espacios disponibles, utilice las listas desplegables y los sistemas de búsqueda.

   - Las plantillas se definen como cultivos con número de corte cero (0) en los cuales la fecha de corte es la misma fecha de siembra.
   - Para cada suerte puede cambiar los valores de edad mínima y máxima de riego y los valores de K mínimo y máximo.
   - El formato de fecha es día/mes/año.

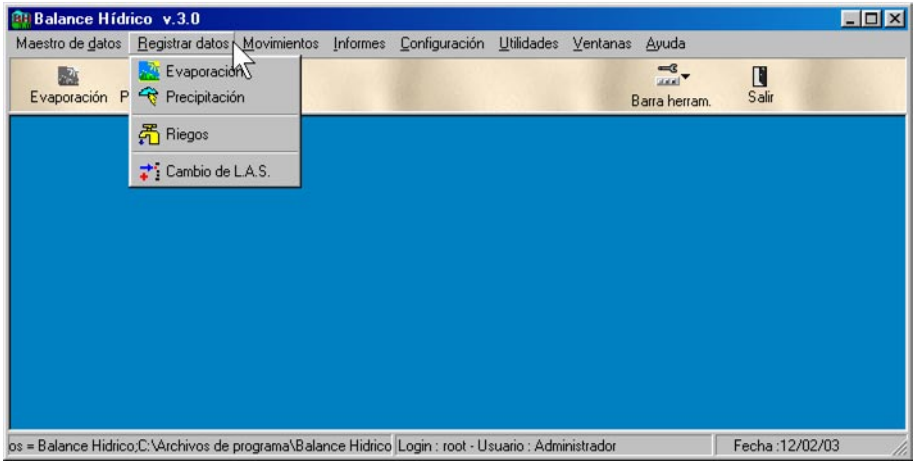


5. Almacene la información de la suerte que acaba de crear con clic en *Guardar*. El sistema emitirá mensajes de advertencia para señalar faltantes o inconsistencias en la información, datos fuera de los rangos adecuados o ingreso de códigos repetidos. Sólo permitirá grabar la información luego de las correcciones pertinentes.
6. La suerte que acaba de crear está ahora grabada en el sistema y la ventana *Suertes* permanece activa para aceptar un nuevo registro. Repita los pasos anteriores si desea ingresar otra suerte.
7. Para salir de la ventana pulse *Regresar.*
8. Para **modificar la información de una suerte** seleccione la hacienda en la ventana *Creación/Modificación de suerte*s y señale la suerte de interés.
9. Pulse *Editar.*
10. Realice los cambios y haga clic en *Guardar.*
11. Para **borrar una suerte** del sistema, seleccione la hacienda y luego la suerte.
12. Pulse *Editar.*
13. En la ventana activa pulse *Cancelar* y luego *Eliminar.*
    - Todos los registros asociados con la suerte serán borrados del sistema.

Registro de eventos hídricos

Las opciones de *Registrar datos* están diseñadas para ingresar al sistema los datos de evaporación, precipitación, riego aplicado y cambios en la lámina de agua en el suelo (L.A.S.) necesarios para el cálculo del balance hídrico y la programación de los riegos.

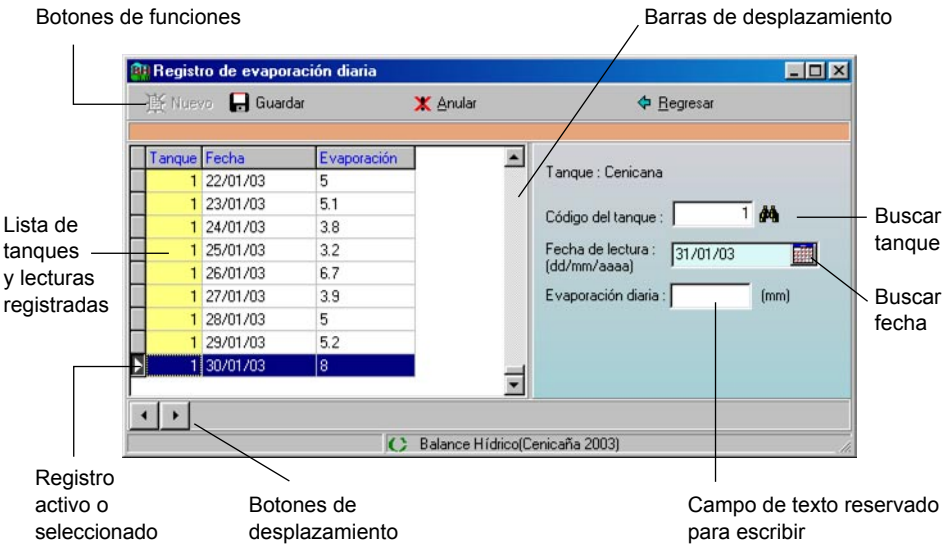
Las ventanas típicas presentan al lado izquierdo la lista de datos registrados y al lado derecho los espacios disponibles para ingresar nuevos registros.



Evaporación

El sistema considera registros diarios de evaporación en un rango que oscila entre 0-10 mm. Cuando los registros no son consecutivos el sistema inserta un valor de evaporación igual a cero por cada fecha faltante. Cada registro está asociado con un tanque de evaporación.

1. Despliegue las opciones del menú *Registrar datos* para luego hacer clic en *Evaporación*.
2. Para **ingresar un registro**, en el panel derecho seleccione el tanque de evaporación. En el panel izquierdo se observan los registros anteriores asociados con ese tanque.
3. Automáticamente aparece la fecha correspondiente al día siguiente del último registro de evaporación de ese tanque. Seleccione la fecha correcta si es el caso.
4. Ingrese el dato de evaporación y pulse *Guardar*.



5. La lectura de evaporación que acaba de grabar está ahora en el sistema. La ventana *Registro de evaporación diaria* permanece activa.
6. Para **anular un registro** seleccione el tanque correspondiente en el panel derecho.
7. Luego, en el panel izquierdo seleccione el registro de interés con clic sobre él.
8. Pulse *Anular* y confirme su decisión.
9. Para salir utilice la flecha de retorno y regrese a la pantalla principal del BH.

Precipitación

El sistema considera registros de precipitación cada vez que ocurra el evento, con un rango por evento que oscila entre 0-200 mm.

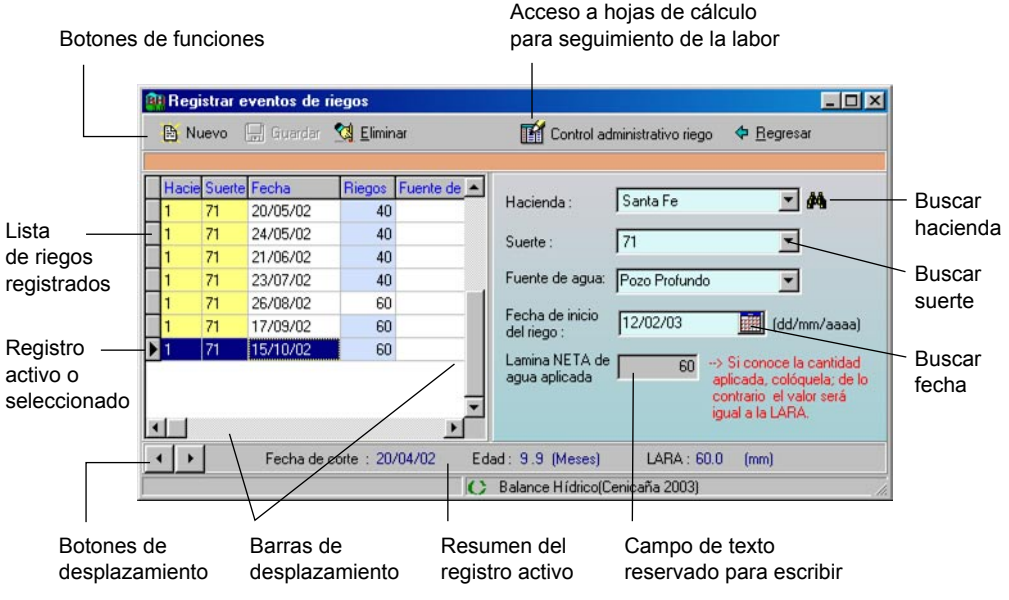
1. Despliegue las opciones del menú *Registrar datos* para luego hacer clic en *Precipitación.*
2. Para **ingresar un registro,** en el panel derecho seleccione el pluviómetro. En el panel izquierdo se observan los registros anteriores asociados con ese pluviómetro.
3. Seleccione la fecha en que ocurrió el evento que desea registrar.
4. Ingrese el dato de precipitación y pulse *Guardar.*

5. La lectura de precipitación que acaba de grabar está ahora en el sistema. La ventana *Registro de precipitaciones* permanece activa.
6. Para **borrar un registro** seleccione el pluviómetro correspondiente en el panel derecho.
7. Luego, en el panel izquierdo seleccione el registro de interés con clic sobre él.
8. Pulse *Eliminar* y confirme su decisión.
9. Para salir utilice la flecha de retorno y regrese a la pantalla principal del BH.

Riegos

Cada evento de riego debe ser registrado en el sistema.

1. Despliegue las opciones del menú *Registrar datos* para luego hacer clic en *Riegos*.
2. Para **ingresar un registro**, en el panel derecho seleccione la hacienda, la suerte y la fuente de agua correspondientes. En el panel izquierdo aparecen los riegos anteriores aplicados a la suerte.
3. Seleccione la fecha de inicio del riego que desea registrar.



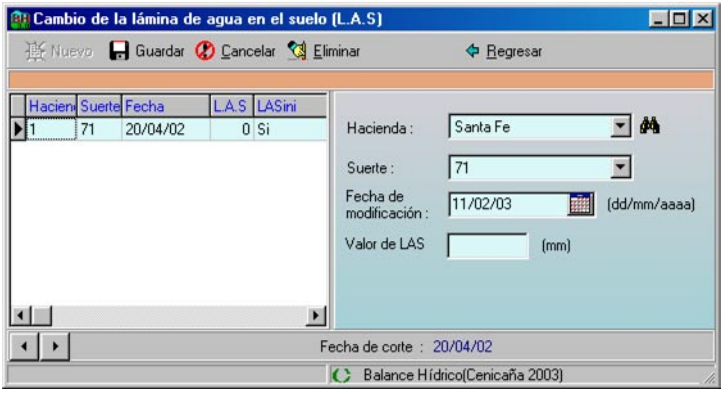
4. Ingrese el dato de la lámina neta de agua aplicada (en milímetros). Por defecto, el sistema considera una lámina de agua equivalente a aquella necesaria para llevar el suelo a capacidad de campo, es decir la lámina de agua rápidamente aprovechable (L.A.R.A.) según la edad del cultivo.
5. Pulse *Guardar.*
6. El evento de riego que acaba de grabar está ahora en el sistema. La ventana *Registro de evento de riego* permanece activa.
7. Para **borrar un registro** seleccione la hacienda y la suerte.
8. En el panel izquierdo señale el registro que desea borrar.
9. Pulse *Eliminar* y confirme su decisión.

CENICAÑA desarrolló en hoja electrónica de Microsoft Excel (v.5/95) una plantilla para el **Control Administrativo del Riego**. El objetivo es contar con índices de gestión de la labor que sirvan de referencia para mejorar la calidad del riego y reducir sus costos. Plantillas disponibles en la ventana *Registrar eventos de riego.* Instrucciones de uso en el Anexo, página 44.

Cambio L.A.S.

Cambio de la lámina de agua en el suelo (L.A.S.).

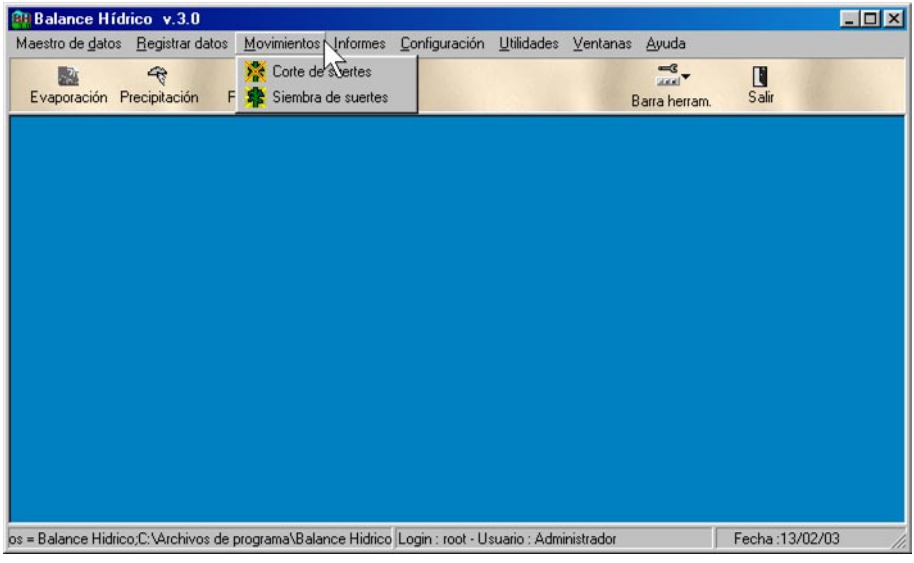
1. Despliegue las opciones del menú *Registrar* datos para luego hacer clic en *Cambio LAS*.
2. Para **cambiar un registro**, en el panel derecho seleccione la hacienda, la suerte y la fecha a partir de la cual desea cambiar el registro de L.A.S.
3. Ingrese el valor de L.A.S. y pulse *Guardar.*



4. El registro de L.A.S. que acaba de grabar está ahora en el sistema. La ventana *Cambio de la lámina de agua en el suelo (L.A.S.)* permanece activa.
5. Para **borrar un registro** seleccione la hacienda, la suerte y el registro correspondiente en el panel derecho. Sólo podrá borrar los registros distintos a la L.A.S. inicial.
6. Pulse *Eliminar* y confirme su decisión.
7. Pulse *Regresar* para volver a la pantalla principal.

Movimiento de suertes

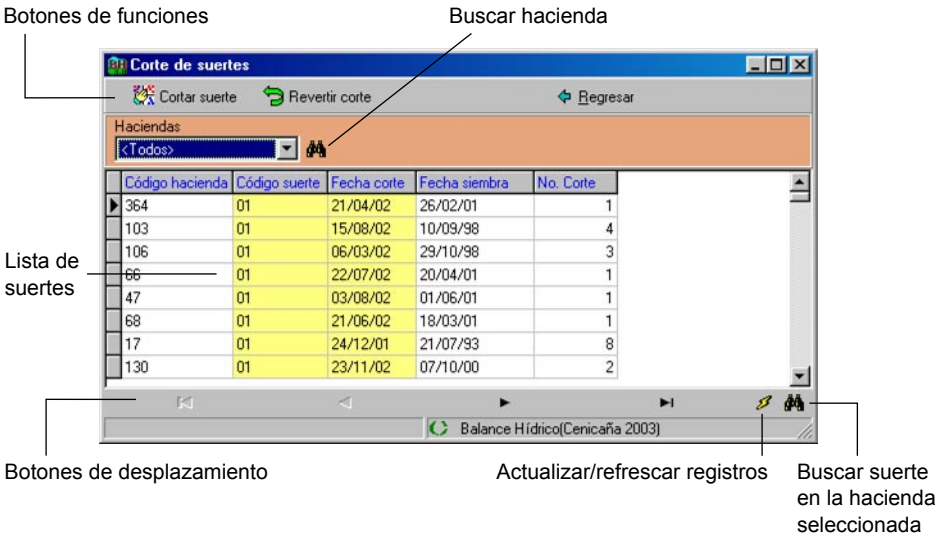
Ofrece opciones para registrar el corte y la siembra de cada suerte.



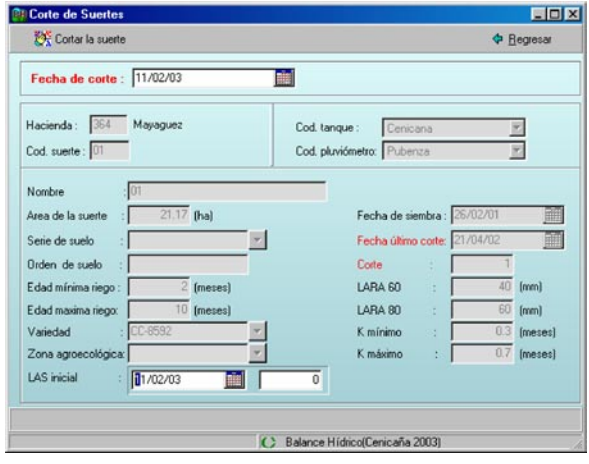
Corte de suertes

Se registran la fecha de corte de cada suerte, la fecha y el valor de la lámina inicial de agua en el suelo (L.A.S. inicial).

1. Despliegue las opciones del menú *Movimiento de suertes* para luego hacer clic en *Corte de suertes*.
2. Seleccione la hacienda correspondiente y luego la suerte de interés.



3. Pulse el botón *Cortar suerte*.
4. Aparecen los datos asociados con la suerte. Seleccione la fecha de corte y la fecha y el valor de la L.A.S. inicial.

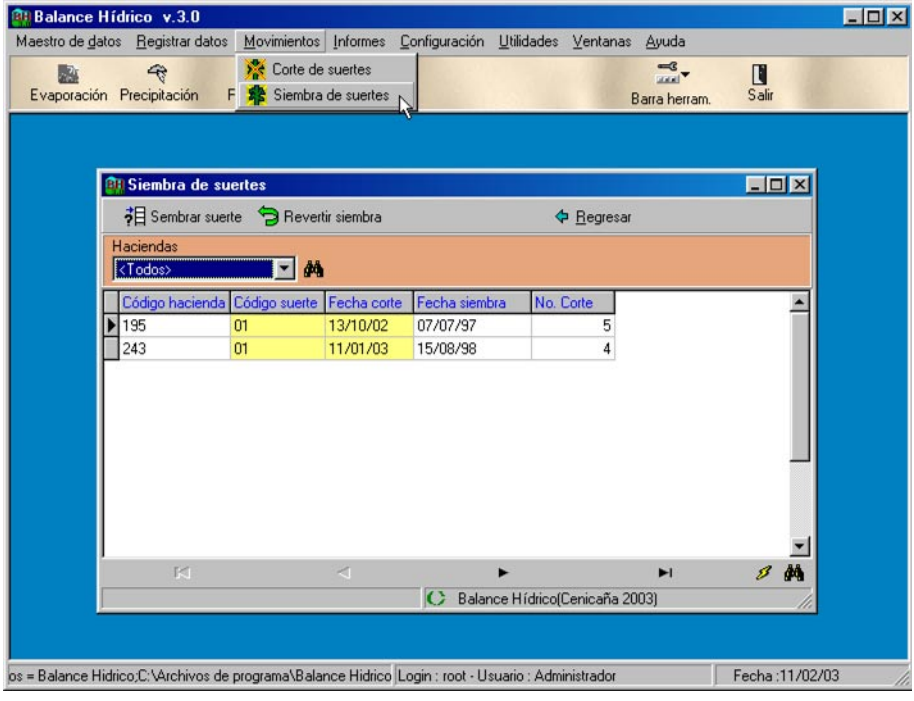

Corte de Suertes
Cortar la suerte
Regresar
Fecha de corte : 11/02/03
Hacienda : 364 Mayaguez
Cod. suerte : 01
Cod. tanque : Cenicana
Cod. pluviómetro: Pubenza
Nombre 01
Area de la suerte : 21.17 (ha)
Serie de suelo :
Orden de suelo :
Edad mínima riego : 2 (meses)
Edad maxima riego: 10 (meses)
Variedad : CC-8592
Zona agroecológica:
LAS inicial : 11/02/03 0
Fecha de siembra : 26/02/01
Fecha último corte: 21/04/02
Corte : 1
LARA 60 : 40 (mm)
LARA 80 : 60 (mm)
K mínimo : 0.3 (meses)
K máximo : 0.7 (meses)
Balance Hídrico(Cenicaña 2003)

5. Pulse nuevamente el botón *Cortar suerte* y confirme su decisión.
6. Defina si desea renovar la suerte. Esta información es necesaria para registrar la siembra posteriormente.
7. Para **anular un registro** seleccione la hacienda y ubique la suerte correspondiente.
8. Pulse el botón *Revertir corte* y confirme su decisión.
9. Con el botón *Regresar* vuelva a la pantalla principal del BH.

Siembra de suertes

Las suertes disponibles para siembra son aquellas que en el último corte quedaron registradas como suertes para renovación.

1. Despliegue las opciones del menú *Movimiento de suertes* para luego hacer clic en *Siembra de suertes.*
2. Seleccione la hacienda correspondiente y luego la suerte de interés.
3. Pulse el botón *Sembrar suerte.*
4. Aparecen los datos asociados con la suerte. Seleccione la variedad de caña y fecha de siembra. Registre los cambios pertinentes.
5. Pulse nuevamente el botón *Sembrar suerte* y confirme su decisión.
6. Para **anular un registro** seleccione la hacienda y la suerte correspondiente.
7. Luego pulse el botón *Revertir siembra* y confirme su decisión.
8. Pulse *Regresar* para volver a la pantalla principal del BH.



Consultas e Informes

El cálculo del balance hídrico, la programación de los riegos, los históricos de riegos por suerte y los demás registros y datos básicos consignados en el sistema pueden ser consultados a manera de tablas, de forma impresa o directamente en pantalla.

La programación y los eventos de riego por suerte tienen además la opción de consulta gráfica.

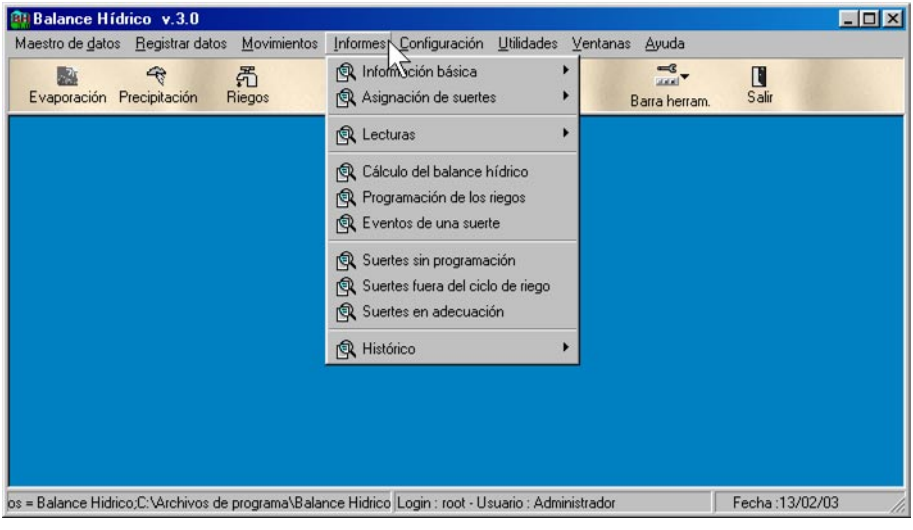
En todos los casos es posible transferir los datos a una hoja de cálculo.

La información corresponde a los cortes activos, excepto en el caso de los reportes históricos.

Los botones de funciones más comunes son:

	Actualizar registros y ejecutar consulta (F5)		Exportar informe a hoja electrónica
	Ver informe		Ver la programación semanal de los riegos
	Ver informe gráfico		Imprimir informe

A continuación se presentan una a una las opciones del menú *Informes*.



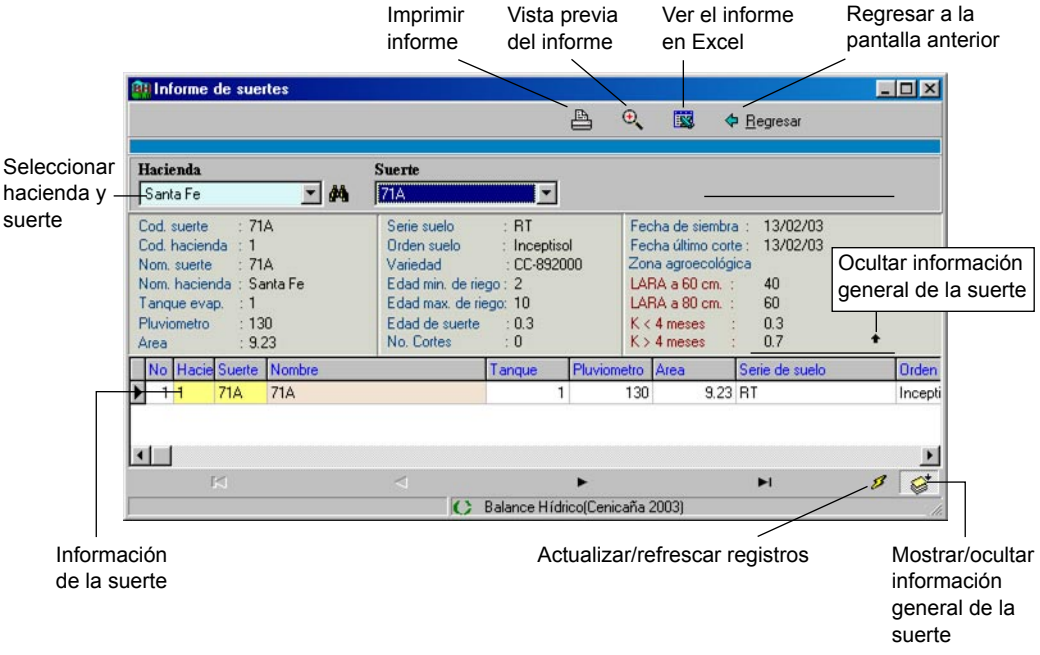
Información básica

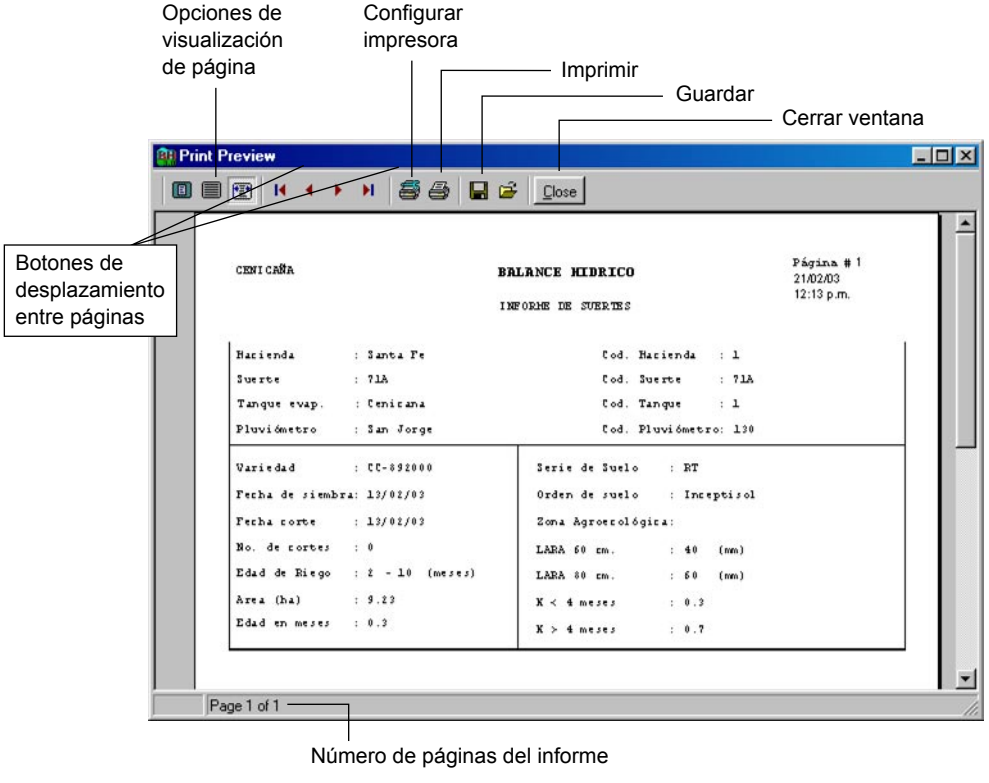
Informes de los registros consignados en el *Maestro de datos.*

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego las opciones del submenú *Información básica.*
2. Seleccione el informe de interés con clic sobre el nombre y en la ventana correspondiente utilice los botones de funciones según convenga:

   - **Haciendas:** presenta el código y el nombre de las haciendas registradas, y el número de suertes asociadas con cada una.
   - **Suertes:** presenta código de hacienda, suerte, tanque de evaporación y pluviómetro; área de la suerte; serie y orden de suelo; variedad de caña; edad mínima y máxima de riego; fecha de siembra y último corte; número de corte; LARA 60 y 80 mm; factor k mínimo y máximo; edad del cultivo.

     ☑ Para obtener el informe de una suerte seleccione la hacienda y la suerte de interés.
   - **Tanques de evaporación:** presenta el código y la ubicación de cada tanque de evaporación, el número de suertes asociadas y la fecha de la última modificación.
   - **Pluviómetros:** presenta el código y la ubicación de cada pluviómetro, el número de suertes asociadas y la fecha de la última modificación.
   - **Variedades de caña de azúcar:** presenta el código y el nombre de las variedades de caña.


Imprimir informe
Vista previa del informe
Ver el informe en Excel
Regresar a la pantalla anterior
Informe de suertes
Regresar
Seleccionar hacienda y suerte
Hacienda
Santa Fe
Suerte
71A
Cod. suerte : 71A
Cod. hacienda : 1
Nom. suerte : 71A
Nom. hacienda : Santa Fe
Tanque evap. : 1
Pluviometro : 130
Area : 9.23
Serie suelo : RT
Orden suelo : Inceptisol
Variedad : CC-892000
Edad min. de riego : 2
Edad max. de riego: 10
Edad de suerte : 0.3
No. Cortes : 0
Fecha de siembra : 13/02/03
Fecha último corte : 13/02/03
Zona agroecológica
LARA a 60 cm. : 40
LARA a 80 cm. : 60
K < 4 meses : 0.3
K > 4 meses : 0.7
Ocultar información general de la suerte
No
Hacie
Suerte
Nombre
Tanque
Pluviometro
Area
Serie de suelo
Orden
1
1
71A
71A
1
130
9.23
RT
Incepti
Balance Hídrico(Cenicaña 2003)
Información de la suerte
Actualizar/refrescar registros
Mostrar/ocultar información general de la suerte


Opciones de visualización de página
Configurar impresora
Imprimir
Guardar
Cerrar ventana
Print Preview
Close
Botones de desplazamiento entre páginas
CENICAÑA
BALANCE HIDRICO
INFORME DE SUERTES
Página # 1
21/02/03
12:13 p.m.
Hacienda : Santa Fe
Cod. Hacienda : 1
Suerte : 71A
Cod. Suerte : 71A
Tanque evap. : Cenicana
Cod. Tanque : 1
Pluviómetro : San Jorge
Cod. Pluviómetro: 130
Variedad : CC-892000
Fecha de siembra: 13/02/03
Fecha corte : 13/02/03
No. de cortes : 0
Edad de Riego : 2 - 10 (meses)
Area (ha) : 9.23
Edad en meses : 0.3
Serie de Suelo : RT
Orden de suelo : Inceptisol
Zona Agroecológica:
LARA 60 cm. : 40 (mm)
LARA 80 cm. : 60 (mm)
K < 4 meses : 0.3
K > 4 meses : 0.7
Page 1 of 1
Número de páginas del informe

Asignación de suertes

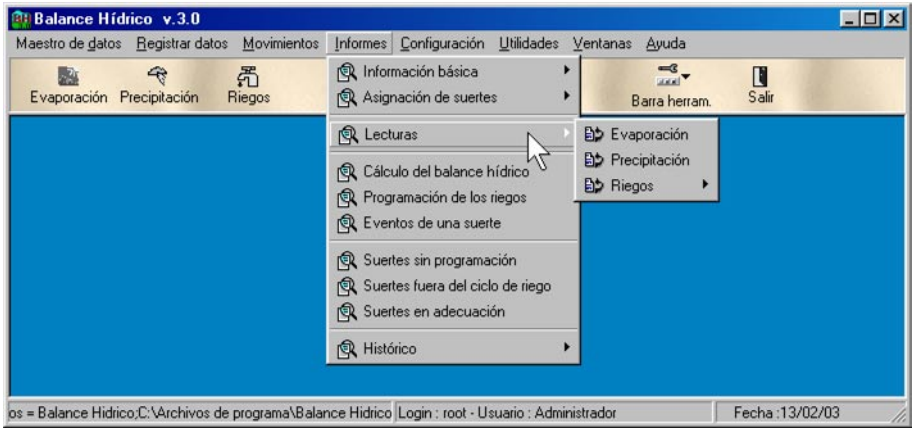
Informes de las suertes asociadas con las haciendas, los tanques de evaporación y los pluviómetros.

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego las opciones del submenú *Asignación de suertes.*
2. Seleccione el informe de interés con clic sobre el nombre:
   - **Haciendas:** presenta el código y el nombre de las suertes relacionadas con cada hacienda, la variedad de caña y su edad.
     - ☑ Para obtener el informe seleccione la hacienda de interés.
   - **Tanques de evaporación:** presenta el código del tanque de evaporación, el código y el nombre de cada hacienda y cada suerte asociada, la variedad de caña y su edad.
     - ☑ Para obtener el informe seleccione el tanque de interés.
   - **Pluviómetros:** presenta el código del pluviómetro, el código y el nombre de cada hacienda y cada suerte asociada, la variedad de caña y su edad.
     - ☑ Para obtener el informe seleccione el pluviómetro de interés.
3. Utilice los botones de funciones según convenga.

Lecturas

Informes de las lecturas de evaporación, precipitación y riegos ejecutados.

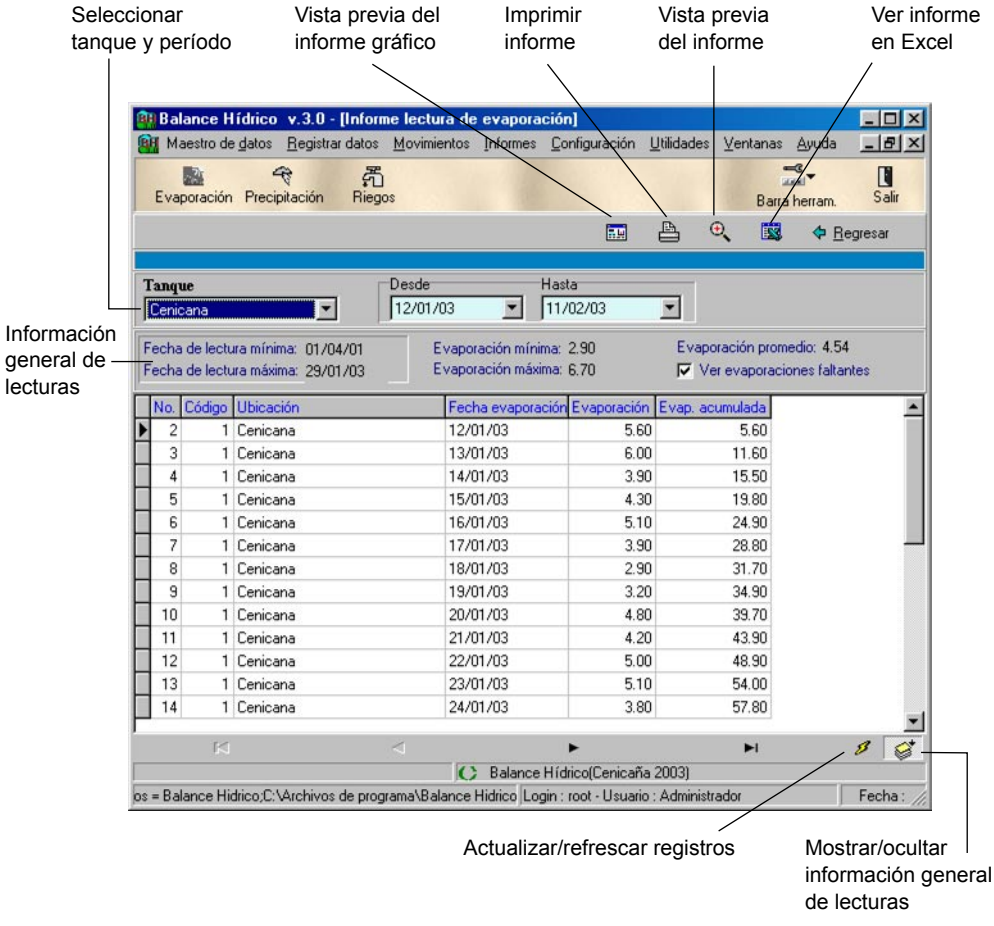
1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego las opciones del submenú *Lecturas.*



2. Seleccione el informe de interés con clic sobre el nombre:

   - **Evaporación:** presenta el código y la ubicación del tanque; la fecha de cada lectura; la evaporación del día y la evaporación acumulada; las fechas de las lecturas mínima y máxima; la evaporación mínima, máxima y promedio.

     ☑ Para obtener el informe seleccione el tanque y el período de interés.



No.	Código	Ubicación	Fecha evaporación	Evaporación	Evap. acumulada
2	1	Cenicana	12/01/03	5.60	5.60
3	1	Cenicana	13/01/03	6.00	11.60
4	1	Cenicana	14/01/03	3.90	15.50
5	1	Cenicana	15/01/03	4.30	19.80
6	1	Cenicana	16/01/03	5.10	24.90
7	1	Cenicana	17/01/03	3.90	28.80
8	1	Cenicana	18/01/03	2.90	31.70
9	1	Cenicana	19/01/03	3.20	34.90
10	1	Cenicana	20/01/03	4.80	39.70
11	1	Cenicana	21/01/03	4.20	43.90
12	1	Cenicana	22/01/03	5.00	48.90
13	1	Cenicana	23/01/03	5.10	54.00
14	1	Cenicana	24/01/03	3.80	57.80

   - **Precipitación:** presenta el código y la ubicación del pluviómetro; la fecha de cada lectura; la precipitación del día y la precipitación acumulada; las fechas de las lecturas mínima y máxima; la precipitación mínima, máxima y promedio.

     ☑ Para obtener el informe seleccione el pluviómetro y el período de interés.

- **Riegos:** presenta tres opciones de reporte:

  (a) Ejecución por suerte: informe por suerte de la fecha de riego, la lámina de agua aplicada, la edad de la caña, la diferencia en días entre un riego y otro y la fuente agua utilizada.

  ☑ Para obtener el informe seleccione la hacienda y la suerte de interés.

  (b) Ejecución por rango de fechas: informe del número de riegos aplicados en cada suerte durante un período, el área de la suerte, la variedad de caña y su edad, la lámina aplicada, la fecha del último riego y la fecha del último corte.

  ☑ Para obtener el informe seleccione el período de interés.

  (c) Lámina de agua aplicada por hacienda: informe del número de riegos aplicados por suerte durante un período, el área de la suerte, la lámina aplicada total y promedio.

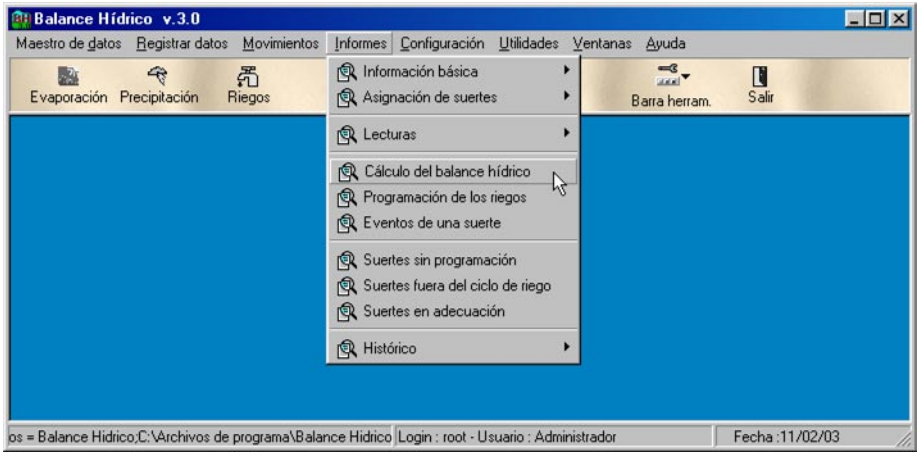
  ☑ Para obtener el informe seleccione el período de interés.

3. Utilice los botones de funciones según convenga.

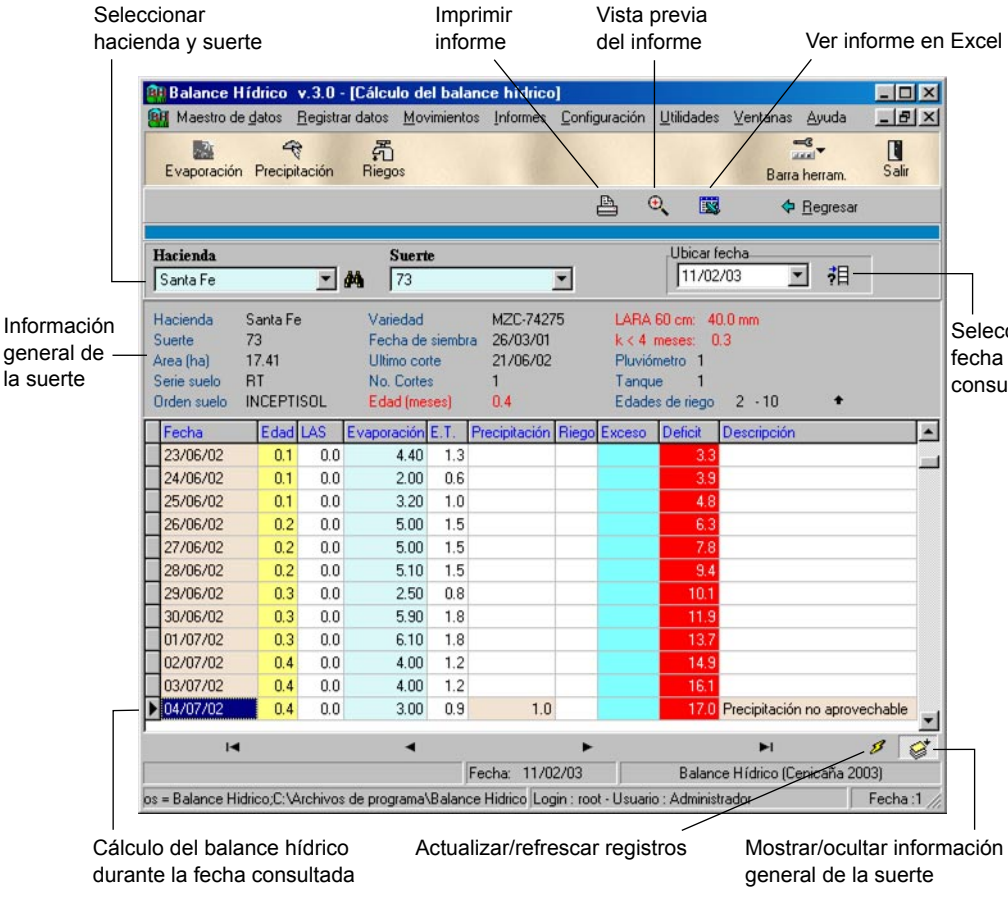
Cálculo del balance hídrico

Informe por suerte del cálculo del balance hídrico diario en el suelo y la información básica utilizada: fecha, edad del cultivo, lámina de agua en el suelo, evaporación, evapotranspiración, precipitación, riego. Detalles de la suerte consultada e indicaciones diarias del exceso o el déficit de humedad.

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y haga clic en *Cálculo del balance hídrico.*



2. Seleccione la *Hacienda* y la *Suerte* que desea consultar.
3. Utilice la opción *Ubicar fecha* para consultar el cálculo del balance hídrico en una fecha específica. Seleccione la fecha en el calendario y luego pulse el botón de la derecha para ejecutar la búsqueda. En la lista aparece señalado el balance en esa fecha.
4. Utilice los botones de funciones según convenga.


Seleccionar hacienda y suerte
Imprimir informe
Vista previa del informe
Ver informe en Excel
Información general de la suerte
Seleccionar fecha de consulta
Cálculo del balance hídrico durante la fecha consultada
Actualizar/refrescar registros
Mostrar/ocultar información general de la suerte
Balance Hídrico v.3.0 - [Cálculo del balance hídrico]
Maestro de datos Registrar datos Movimientos Informes Configuración Utilidades Ventanas Ayuda
Evaporación Precipitación Riegos Barra herram. Salir
Regresar
Hacienda Santa Fe
Suerte 73
Ubicar fecha 11/02/03
Hacienda Santa Fe
Suerte 73
Area (ha) 17.41
Serie suelo RT
Orden suelo INCEPTISOL
Variedad MZC-74275
Fecha de siembra 26/03/01
Ultimo corte 21/06/02
No. Cortes 1
Edad (meses) 0.4
LARA 60 cm: 40.0 mm
k < 4 meses: 0.3
Pluviómetro 1
Tanque 1
Edades de riego 2 - 10
Fecha: 11/02/03
Balance Hídrico (Cenicaña 2003)
os = Balance Hidrico;C:\Archivos de programa\Balance Hidrico
Login : root - Usuario : Administrador
Fecha :1

Fecha	Edad	LAS	Evaporación	E.T.	Precipitación	Riego	Exceso	Deficit	Descripción
23/06/02	0.1	0.0	4.40	1.3				3.3	
24/06/02	0.1	0.0	2.00	0.6				3.9	
25/06/02	0.1	0.0	3.20	1.0				4.8	
26/06/02	0.2	0.0	5.00	1.5				6.3	
27/06/02	0.2	0.0	5.00	1.5				7.8	
28/06/02	0.2	0.0	5.10	1.5				9.4	
29/06/02	0.3	0.0	2.50	0.8				10.1	
30/06/02	0.3	0.0	5.90	1.8				11.9	
01/07/02	0.3	0.0	6.10	1.8				13.7	
02/07/02	0.4	0.0	4.00	1.2				14.9	
03/07/02	0.4	0.0	4.00	1.2				16.1	
04/07/02	0.4	0.0	3.00	0.9	1.0			17.0	Precipitación no aprovechable

Programación de los riegos

Informe de las suertes que deben recibir riego en los días siguientes a la consulta.

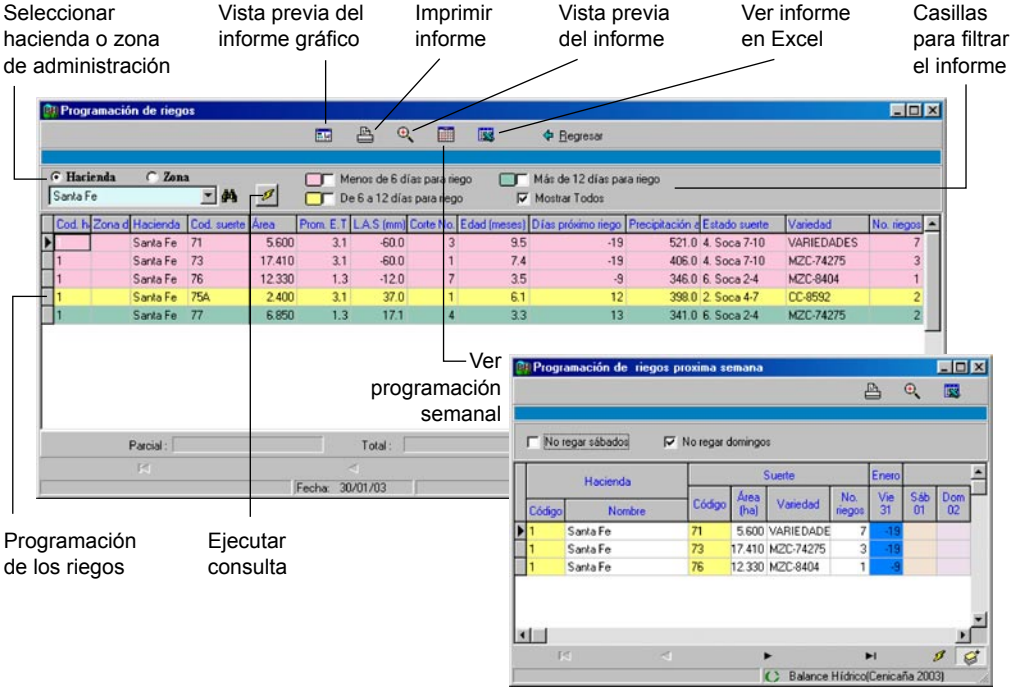
El sistema considera las características del cultivo y de acuerdo con ellas señala el número de días que se puede esperar para ejecutar el riego: entre 0 y 6 días, entre 6 y 12 días, más de 12 días.

De acuerdo con los requerimientos hídricos de la caña de azúcar se han definido las siguientes prioridades para la programación del riego:

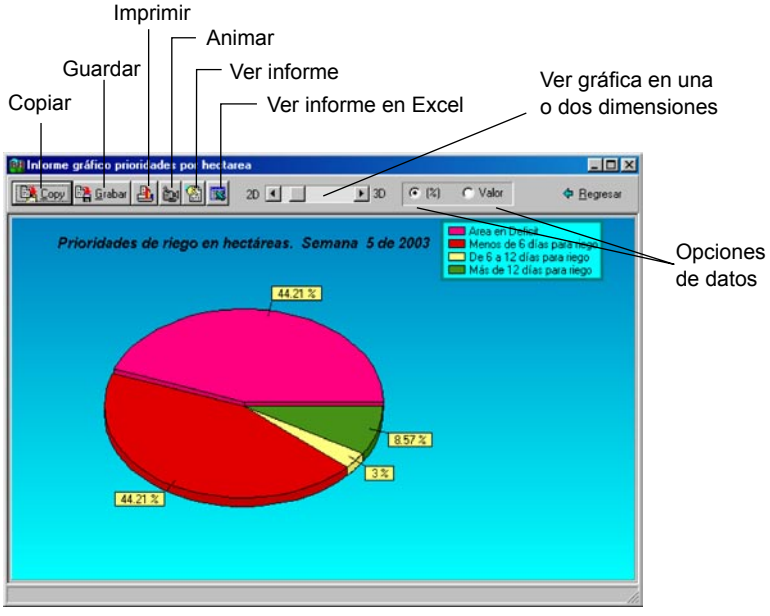
1	Plantillas entre 4 y 7 meses de edad.	6	Socas entre 2 y 4 meses.
2	Socas entre 4 y 7 meses.	7	Plantillas entre 0 y 2 meses.
3	Plantillas entre 7 y 10 meses.	8	Plantillas mayores de 10 meses.
4	Socas entre 7 y 10 meses.	9	Socas mayores de 10 meses.
5	Plantillas entre 2 y 4 meses.		

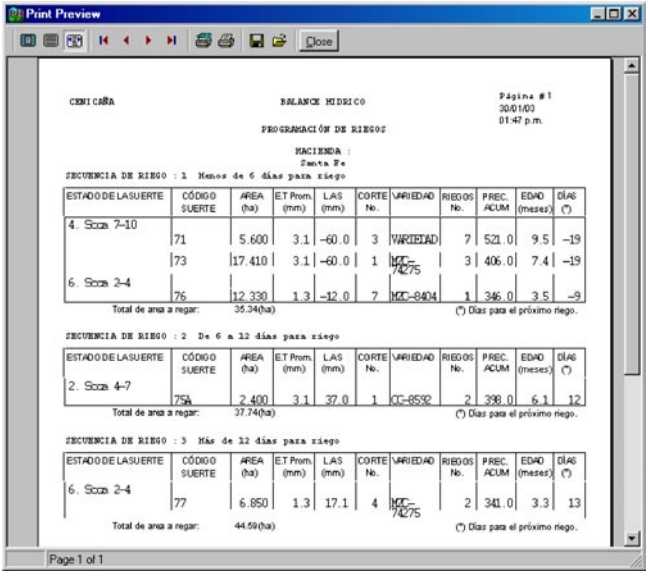
Para obtener el informe:

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y haga clic en *Programación de riegos.*
2. Seleccione la *Hacienda* o la *Zona de administración* de interés.
3. Pulse el botón *Ejecutar consulta.*
4. Aparecen todas las suertes que se encuentran en ciclo de riego. Los colores señalan el número de días que puede esperar para aplicar el agua. Con clic sobre las casillas superiores puede filtrar la consulta y observar sólo las suertes que debe regar en los siguientes 0-6 días, por ejemplo.



5. Pulse el botón *Ver informe gráfico* si desea ver la proporción de área por regar según las prioridades.
6. Pulse el botón *Ver informe* si desea información más detallada.
7. Para obtener un informe de los riegos que debe realizar durante la semana siguiente pulse el botón *Programación semanal*.



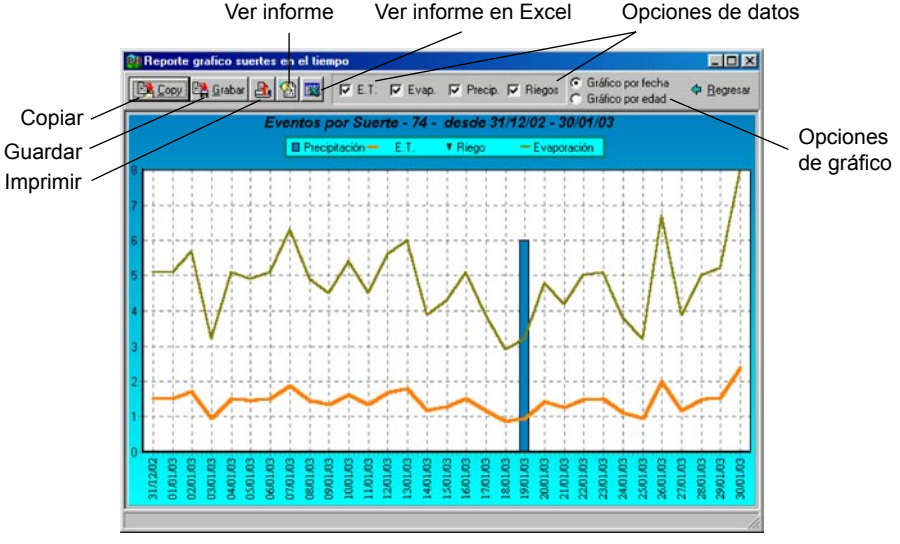

Print Preview
Close
CENICAÑA
BALANCE HIDRICO
Página #1
30/01/03
01:47 p.m.
PROGRAMACIÓN DE RIEGOS
HACIENDA :
Santa Fe
SECUENCIA DE RIEGO : 1 Menos de 6 días para riego
ESTADO DE LA SUERTE
CÓDIGO SUERTE
AREA (ha)
ET Prom. (mm)
LAS (mm)
CORTE No.
VARIEDAD
RIEGOS No.
PREC. ACUM
EDAD (meses)
DÍAS (*)
4. Soca 7-10
71 5.600 3.1 -60.0 3 VARIEDAD 7 521.0 9.5 -19
73 17.410 3.1 -60.0 1 MZC-74275 3 406.0 7.4 -19
6. Soca 2-4
76 12.330 1.3 -12.0 7 MZC-8404 1 346.0 3.5 -9
Total de area a regar: 35.34(ha)
(*) Días para el próximo riego.
SECUENCIA DE RIEGO : 2 De 6 a 12 días para riego
2. Soca 4-7
75A 2.400 3.1 37.0 1 CC-8592 2 398.0 6.1 12
Total de area a regar: 37.74(ha)
(*) Días para el próximo riego.
SECUENCIA DE RIEGO : 3 Más de 12 días para riego
6. Soca 2-4
77 6.850 1.3 17.1 4 MZC-74275 2 341.0 3.3 13
Total de area a regar: 44.59(ha)
(*) Días para el próximo riego.
Page 1 of 1

Eventos de una suerte

Informe de las lecturas de evaporación, precipitación y riegos registradas por suerte durante un período.

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego seleccione *Eventos de una suerte.*
2. Seleccione la *Hacienda*, la *Suerte* y el *Período* de interés para ejecutar la consulta.

3. Pulse el botón *Ver informe gráfico* para ver los eventos hídricos asociados con la suerte. Utilice los botones de selección para filtrar, grabar, copiar o imprimir el informe gráfico.



Suertes sin programación

Informe de las suertes que el sistema no tiene en cuenta para la programación: suertes con registros de evaporación atrasados (3 de 15 días sin dato); suertes con cañas en edades fuera del ciclo de riego (fuera del rango de edad mínima o máxima para riego).

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego seleccione *Suertes sin programación.*
2. Seleccione la *Hacienda* de interés.
3. Señale el tipo de consulta: *Evaporación no actualizada* y/o *Suertes fuera del ciclo de riego.*
4. Utilice los botones de funciones según convenga.

Suertes fuera del ciclo de riego

Informe de las suertes que el sistema no tiene en cuenta para la programación debido a que la edad de la caña está fuera del ciclo de riego.

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego seleccione *Suertes fuera del ciclo de riego.*
2. Seleccione la *Hacienda* de interés.
3. Utilice los botones de funciones según convenga.

Suertes en adecuación

Informe de las suertes que el sistema no tiene en cuenta para la programación debido a que se encuentran en adecuación.

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego seleccione *Suertes en adecuación.*
2. Seleccione la *Hacienda* de interés.
3. Utilice los botones de funciones según convenga.

Histórico

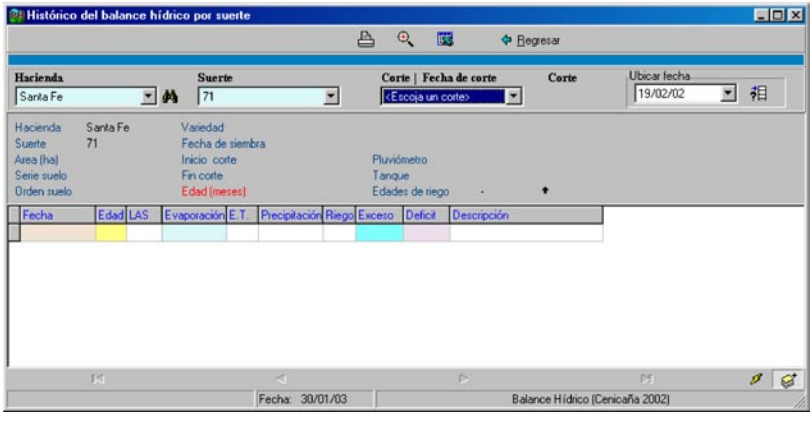
Información histórica del cálculo del balance hídrico, la ejecución y el número de riegos por suerte.

1. Despliegue las opciones del menú *Informes* y luego las opciones del submenú *Histórico.*
2. Seleccione la opción de interés con clic sobre el nombre:

   - **Cálculo del BH:** informe histórico por suerte del cálculo del balance hídrico diario en el suelo y la información básica utilizada. Detalles de la suerte consultada e indicaciones del exceso o el déficit de humedad.

     ☑ Para obtener el informe seleccione la *Hacienda*, la *Suerte* y la *Fecha de corte* que desea consultar.

     ☑ Utilice el botón *Ubicar fecha* para consultar el cálculo del balance hídrico en una fecha específica. Seleccione la fecha en el calendario y pulse el botón de la derecha; el sistema señalará la fila con el balance en esa fecha.



   - **Riegos por suerte:** informe histórico de la ejecución de riegos por suerte.

     ☑ Para obtener el informe seleccione la *Hacienda*, la *Suerte* y la *Fecha de corte* que desea consultar.

   - **Informe histórico por suerte BH v.2.x:** información básica y número de riegos por suerte de los registros importados desde el Balance Hídrico v.2.x.

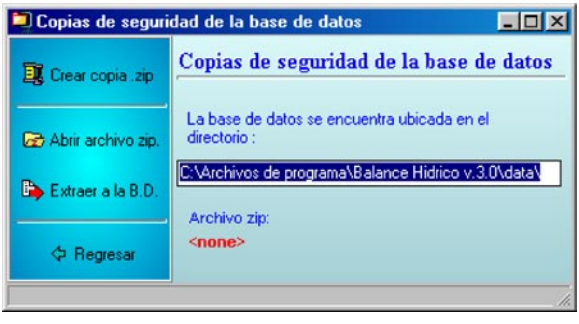
     ☑ Utilice los botones de funciones según convenga.

Opciones para crear copias de seguridad de los datos registrados en el sistema, importar y exportar datos.

Copias de seguridad

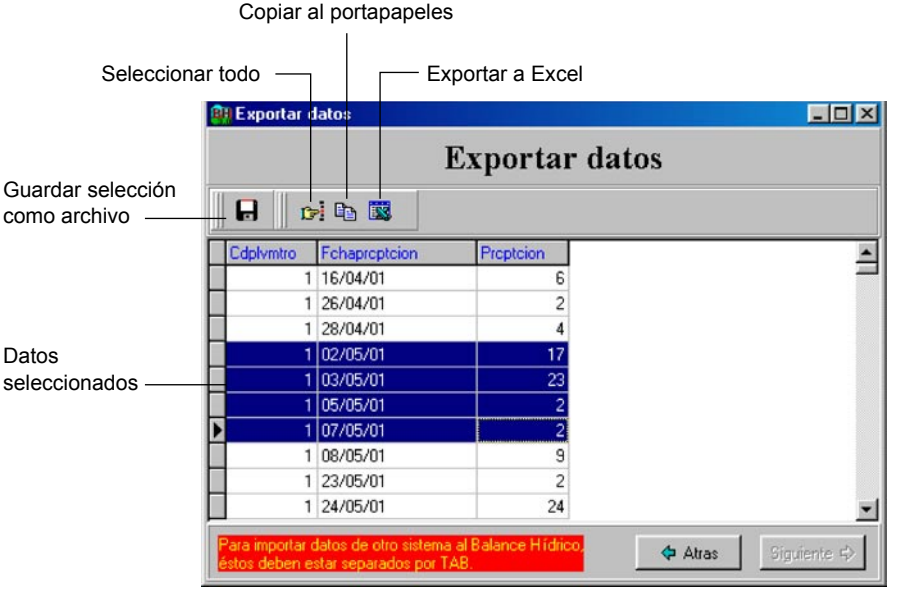
Se recomienda establecer una política sobre frecuencia de creación de copias de seguridad (al menos una vez por semana).

1. Despliegue las opciones del menú *Utilidades* y haga clic en *Copias de seguridad.*
2. Para **crear una copia**, pulse el botón *Crear Copia zip.*
3. Identifique el nombre del archivo por copiar y la ruta donde quedará almacenada la copia.
4. Pulse *Aceptar* para concluir.
5. Para **recuperar/restaurar** un archivo pulse *Abrir archivos zip.*
6. Seleccione el archivo de interés y pulse *Abrir.*
7. La ruta del archivo por restaurar aparece con letras rojas.
8. Pulse el botón *Extraer copia a base datos* y confirme su decisión hasta finalizar.


Copias de seguridad de la base de datos
Crear copia .zip
Abrir archivo zip.
Extraer a la B.D.
Regresar
Copias de seguridad de la base de datos
La base de datos se encuentra ubicada en el directorio :
C:\Archivos de programa\Balance Hidrico v.3.0\data\
Archivo zip:
<none>

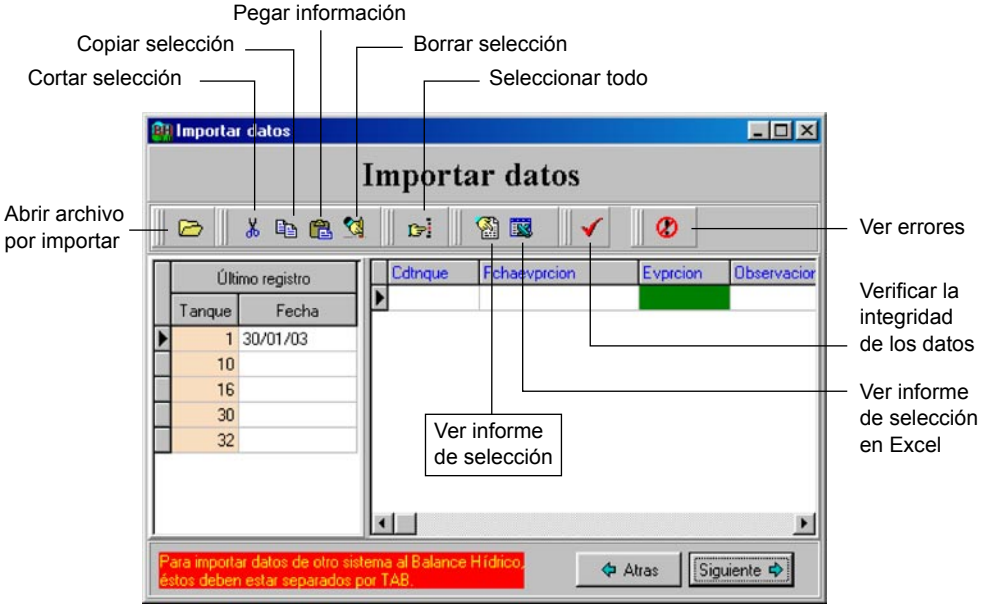
Exportar datos

1. Despliegue las opciones del menú *Utilidades* y haga clic en *Exportar datos.*
2. Seleccione la tabla de datos que desea exportar y pulse *Siguiente*.
3. Seleccione los datos de interés y pulse el botón *Guardar*. Escoja la carpeta de destino y guarde los archivos.
4. Pulse *Siguiente* y podrá visualizar los datos exportados.
5. Pulse *Salir* para finalizar.



Importar datos

1. Despliegue las opciones del menú *Utilidades* y haga clic en *Importar datos.*
2. Seleccione la tabla de datos que desea importar y pulse *Siguiente.*
3. Identifique el archivo y pulse *Abrir.*
4. Aparecen los datos importados. Con color rojo se muestran los datos que tienen errores.
5. Utilice los botones de funciones según su interés.



6. Sólo podrá importar datos nuevos que cumplan con las asociaciones exigidas.
7. En caso de encontrar errores puede corregirlos escribiendo sobre la celda respectiva. Para borrar pulse *ESC* mientras está sobre el dato que desea eliminar.
8. Pulse *Siguiente*. Se guardarán los datos que no tienen observaciones.
9. Ahora pulse *Continuar* y confirme su decisión.
10. En la ventana que indica el número de registros importados pulse *Aceptar.*
11. Para finalizar pulse *Salir.*

Botones de Funciones

A continuación se presenta un compendio de los botones disponibles en el Balance Hídrico v.3.0 con la descripción de sus funciones. También, algunas utilidades para facilitar las tareas de registro y consulta de datos, adicionales a las presentadas hasta el momento.

Desplazamiento	
	Ir a la pantalla siguiente
	Regresar a la pantalla anterior
	Ir al primer registro
	Volver al registro anterior
	Ir al registro siguiente
	Ir al último registro
	Salir del programa

Registro de información	
	Ingresar un registro (Ins)
	Modificar o editar un registro (Ctrl + E)
	Buscar un registro
	Guardar los cambios (F2)
	Cancelar los últimos cambios (Alt + C)
	Ver calendario
	Anular registro de evaporación
	Borrar el registro activo (Alt +E)

Consultas e informes	
	Ver informe
	Exportar informe a hoja electrónica
	Ver informe gráfico
	Actualizar registros y ejecutar consulta (F5)
	Ocultar/mostrar información básica en algunas consultas
	Buscar fecha
	Ver la programación semanal de los riegos
	Imprimir informe

Tareas fáciles

- Utilice el teclado para copiar (Ctrl + C), pegar (Ctrl + V) o deshacer escritura (Ctrl + Z).
- Ordene los registros de una columna: ubique el cursor en el título de la columna y haga clic sobre él para ordenar los registros.
- Ordene las columnas según su preferencia: haga clic sobre el título de la columna que desea mover y cámbiela de lugar con clic sostenido.
- Guarde los registros en diferentes formatos: texto separado por tabuladores (TXT) o por comas (CVS); hoja electrónica de Microsoft Excel (XLS); páginas web (HTML); editor de textos de Windows (RTF).
- Utilice las opciones del menú emergente y seleccione registros.

☑ Haga clic en el botón derecho del ratón para desplegar las opciones del menú emergente.

☑ Seleccione una columna completa con clic sobre el título de ésta.

☑ Seleccione una fila completa con clic sobre la casilla de la izquierda.

☑ Seleccione filas o columnas discontinuas con clic sobre cada una y la tecla Ctrl siempre presionada.

☑ Seleccione todos los registros con clic sobre la casilla superior izquierda.

ANEXO

Control administrativo del riego asistido por computador *

Ricardo Cruz Valderrama

Las tarifas del servicio de energía eléctrica se incrementarán entre el 75 y el 100% de los costos actuales a partir de enero de 2001 debido a la eliminación de la tarifa binomia doble, la más utilizada desde hace cinco años por los ingenios y los cañicultores. Así, los costos de riego en caña de azúcar aumentarán considerablemente pues la mayoría de los pozos y otros equipos de bombeo utilizados para las operaciones de riego y drenaje funcionan con energía eléctrica.

Con el propósito de ofrecer alternativas de acción para enfrentar las nuevas circunstancias CENICAÑA desarrolló en hoja electrónica una plantilla para el control administrativo de los riegos, que determina indicadores de gestión como volumen de agua utilizado, eficiencia de aplicación y rendimiento de la labor, entre otros.

La metodología base para el control diario del riego fue desarrollada por CENICAÑA en cooperación con el Ingenio Central Castilla y actualmente es utilizada por los ingenios Manuelita, Providencia y Pichichí donde han logrado disminuir los volúmenes de agua en 30% e incrementar los rendimientos de los regadores en 25%.

Disponible para ejecutar en Microsoft Excel®, consta de dos hojas electrónicas: *Datos de campo-Variables de control* y *Cálculos*.

En la primera hoja se registran unos pocos datos tomados durante la operación de riego, siendo los más importantes las horas de llegada y salida del regador, la hora en que llega el agua a la cabecera del campo, el tiempo de permanencia del agua en el surco, los tiempos perdidos por cambio de tendidos y/o suspensión del agua, el caudal suministrado a cada frente de riego, la longitud y espaciamiento de los surcos y la lámina de agua rápidamente aprovechable (LARA).

* Publicado en Carta Trimestral CENICAÑA (Colombia). v.22, no.4, p.7-9. 2000

A partir de los datos suministrados el programa calcula automáticamente las variables de control o índices de gestión del riego para cada suerte. Los índices de gestión se consultan en la parte inferior de la hoja (Figura 1) y hacen referencia a los siguientes conceptos:

Area regada por día: número de hectáreas regadas durante la jornada de trabajo del regador.

Sincronización del agua: diferencia entre la hora en que llega el regador al sitio y la hora en que arriba el agua. Aunque se sugiere un tiempo máximo de 20 minutos para la sincronización, lo recomendable es determinar el valor límite para cada campo de acuerdo con la localización de la fuente de agua.

Jornal a imputar por hectárea: relación entre el tiempo del recurso humano asignado por día, expresado en jornales, y la cantidad de labor realizada expresada en hectáreas. Un jornal equivale a 8 horas de trabajo por persona.

Jornal neto por hectárea: relación entre el tiempo del recurso humano asignado por día expresado en jornales (descontando los tiempos perdidos en sincronización, cambios de tendido de surcos, suspensión del agua, etc.) y la cantidad de labor realizada expresada en hectáreas.

Eficiencia administrativa: relación entre el jornal neto por hectárea y el jornal a imputar por hectárea. Se sugiere 90% como valor mínimo aunque, al igual que en la sincronización, el valor límite debe ser determinado para cada campo de acuerdo con la localización de la fuente de agua.

Volumen de agua aplicado: cantidad de agua utilizada en el riego, en m^3/ha. Es condición necesaria medir el caudal suministrado a cada frente de riego utilizando estructuras de aforo confiables como el RBC. Se sugiere 1500 m^3/ha como valor máximo para el volumen de agua aplicado.

Volumen de agua requerido: cantidad de agua que necesita el cultivo (LARA) expresada en m^3/ha.

Eficiencia de aplicación: indica las pérdidas de agua ocurridas en el riego determinadas mediante la relación entre la cantidad de agua requerida y la cantidad de agua aplicada. Se recomienda 45% como valor mínimo para la eficiencia de aplicación.

Profundidad de humedecimiento: profundidad del suelo hasta donde ha descendido la humedad en la cabecera del campo. Se sugiere 1.5 m como valor máximo para la profundidad de humedecimiento.

Finalmente, en la hoja denominada *Cálculos* (Figura 2) se presentan los detalles de las operaciones que dan origen a los índices de gestión.

El control del riego es una actividad permanente que debe estar ligada a la programación de los riegos por Balance Hídrico para generar información veraz y oportuna sobre la ejecución del riego. De esta manera es posible tomar medidas correctivas inmediatas y fundamentar decisiones de mediano

plazo en cuanto a la adecuación y preparación del terreno, la construcción de obras hidráulicas y el desarrollo de aguas.

El control diario de los riegos debe realimentar los límites de control de los índices de gestión con el fin realizar un mejoramiento continuo a través metas alcanzables en el manejo de aguas, dirigidas a disminuir los costos del riego y el uso del recurso agua.

Datos de campo para control de riego por surcos

Fecha de riego	4-Ago-2000
Zona	Norte
Nombre hacienda	Caña Dulce
Sector	Central
Suerte	102
Edad de la caña	8
Plantilla	-
Soca No.	2
Nombre del regador	Javier Rojas
Ficha No.	521
Fuente pozo	x
Fuente bocatoma	-
Fuente motobomba	-
Orden de trabajo No.	570

Regador en sitio	Entra	06:22	Sale	18:00
Hora en que llega el agua	hh:mm	07:30		
Tiempo que demora el agua en surco	hh:mm	04:00		
Duración total cambios de tendido	hh:mm	00:10		
Surcos regados por jornada	No.	100		
Caudal por regador	L/s	60		
Caudal por surco	L/s	2.5		
Longitud del surco	Metros	120		
Espaciamiento entre surcos Metros		1.5		
Pendiente uniforme	SI	-	NO	x
Suerte aporcada	SI	-	NO	x
Suerte escarificada	SI	x	NO	-
Textura	Arcillosa	x		
Textura	Arenosa	-		
Textura	Franca	-		
LARA	mm	80		
Intervalo entre riegos Días		25		
Tiempo total de suspensión del agua	h:mm	0:20		

Observaciones:
En el surco se presentan problemas de nivelación y encharcamiento.

Variables de control

Area regada/día	1.8	(ha)
Sincronización del agua	01:08	(hh:mm)
Tiempo total perdido	01:28	(hh:mm)
Jornal Neto	0.69	(Jor/ha)
Jornal a imputar	0.81	(Jor/ha)
Eficiencia Administrativa	86	(%)

Volúmen de agua aplicado	1,200	(m^3/ha)
Volúmen de agua perdido	400	(m^3/ha)
Volúmen de agua requerido	800	(m^3/ha)
Eficiencia aplicación de agua	67	(%)
Profundidad de humedecimiento	120	(cm)

Observaciones:

Figura 1. Ejemplo de control administrativo del riego utilizando la plantilla desarrollada.

Hoja de Cálculos

1. Jornal neto / ha

Tiempo total regador en sitio	11:38	hh:mm
Tiempo de sincronización	01:08	hh:mm
Duración total cambios de tendido	00:10	hh:mm
Tiempo de suspensión del agua	00:20	hh:mm
Jornal neto	1.25	Jornales
Jornal neto / ha	0.69	Jor/ha

2. Jornal a imputar /ha

Tiempo total del regador en el sitio	11:38	horas
Número de surcos regados por jornal	100	
Espaciamiento entre surcos	1.5	m
Longitud de los surcos	120	m
Jornales a imputar	1.45	
Area regada	18,000	m^2
Area regada	1.8	ha
Jornal a imputar por hectárea	0.81	

3. Eficiencia administrativa

Eficiencia administrativa	86	%

Se sugiere que la eficiencia sea > 90%

4. Eficiencia de aplicación

Volúmen requerido (depende de la edad)	800	m^3 /ha
Volúmen aplicado	1,200	m^3 /ha
Eficiencia de aplicación	67	%
Total agua perdida	400	m^3

5. Volúmen de agua aplicado

Caudal suministrado al frente de riego	60	L/s
Jornal neto / ha	0.69	
Volúmen aplicado	1,200	m^3 /ha

6. Profundidad de humedecimiento

Volúmen de agua aplicado	1,200	m^3 /ha
LARA (depende de la edad de la caña)	80	mm
Profundidad efectiva	80	cm
Profundidad de humedecimiento	120	cm

7. Conversión de la hora a valores enteros para cálculo de jornales

7.1. Tiempo total del regador en el sitio	11:38	hh:mm
Horas	11	
Minutos	38	
Horas totales	11.63	
7.2. Tiempo de sincronización	01:08	hh:mm
Horas	1.00	
Minutos	8	
Horas totales	1.13	
7.3. Tiempo de suspensión del agua	00:20	hh:mm
Horas	0	
Minutos	20	
Horas totales	0.33	
7.4. Duración total cambios de tendido	00:10	hh:mm
Horas	0	
Minutos	10	
Horas totales	0.17	

Figura 2. Cálculos para la construcción de las variables de control o índices de gestión relacionados con el ejemplo de la Figura 1.

Control administrativo del riego: preguntas y respuestas *

Ricardo Cruz Valderrama

Parte de la información básica para el control del riego se refiere a la fuente de agua utilizada.
¿Cuál es la forma correcta de registrar la fuente de agua cuando se hace 'rebombeo' de un pozo profundo?
Marcando "X" en dos casillas: "Fuente pozo" y "Fuente motobomba"; además, en el campo designado para *Observacione*s anotar que se trata de un rebombeo.

¿Cuál es la forma correcta de registrar la fuente de agua cuando se bombea desde un drenaje o desde un canal con aguas que provienen de un nacimiento natural?
Marcando "X" en la casilla "Fuente motobomba".

¿Qué información se registra en la casilla "regador en sitio"?
Se indica la hora de llegada del regador al sitio donde se lleva a cabo el riego y la hora de salida del mismo regador una vez concluye la labor.

¿Qué información se registra en la casilla "tiempo que demora el agua en el surco"?
Número de horas y minutos que transcurren desde el momento en que el agua se sitúa en la cabecera del surco y el momento en que ésta llega a final del mismo. A manera de ejemplo, en el set o tanda de surcos que se riegan simultáneamente se toman los tiempos de tres surcos representativos y en la casilla respectiva se indica el tiempo promedio que demoró el agua en llegar al final del surco.

¿Cómo se determina la "duración total de los cambios de tendido" si, en la práctica, el agua no llega al final de los surcos al mismo tiempo?
Se debe procurar manejar el agua de manera que ésta salga casi al mismo tiempo de la mayoría de los surcos. Para calcular la duración total de los cambios de tendido debe sumar los tiempos empleados en cortar el suministro de agua a los surcos de un tendido y en colocar el agua en la siguiente tanda de surcos, durante la jornada de riego. Este tiempo puede ser significativo en el riego mediante bocas y sifones e insignificante en el riego por tubería rígida o flexible con ventanas.

* Publicado en Carta Trimestral Cenicaña (Colombia). v.23, no.1, p.6-7. 2001

¿Cuál es el "caudal por surco" que se registra cuando el riego de una plantilla se realiza por surco alterno?

En las plantillas que se riegan por surco alterno, el "caudal por surco" es igual a la mitad del caudal medido en uno de los surcos que transportan agua ya que, en este caso, con el agua de un surco se riegan dos. Por ejemplo, si el caudal medido en un surco es de 4 l/s, el valor que se registra en la casilla correspondiente debe ser 2.

¿Cuál es el "caudal por surco" que se registra cuando se riega una soca por surco alterno?

En socas, el caudal por surco depende del encalle de los residuos. Cuando los residuos están encallados al 2x1 (dos calles limpias y una con residuos), el riego también se realiza al 2x1 aplicando el agua en las calles sin residuos. Con este tipo de encalle, para calcular el "caudal por surco" se mide el caudal en un surco, el valor obtenido se multiplica por dos y luego se divide entre tres; el resultado se registra en la casilla correspondiente. Por ejemplo, si el caudal transportado por un surco es de 4 l/s, el valor que se registra es 2.7 l/s.

Con el encalle al 2x2 el caudal por surco promedio se multiplica por dos y luego se divide entre cuatro; con este sistema de encalle se presenta el problema de dejar dos surcos de por medio sin regar, lo cual afecta la uniformidad de la lámina de agua aplicada.

Finalmente, con el encalle al 4x1 el caudal por surco promedio se multiplica por tres y se divide entre cinco.

¿Cómo se determina la lámina de agua rápidamente aprovechable (LARA) de un suelo?

CENICAÑA ha determinado las características hídricas de los suelos más representativos del valle del río Cauca mediante procedimientos de campo y de laboratorio. Los valores de LARA para los distintos suelos se presentan en el Cuadro 1. Estos valores se pueden usar siempre y cuando se programen los riegos siguiendo el balance hídrico y con la condición de ajustarlos posteriormente de acuerdo con la determinación hecha en el campo. El valor de LARA indica la cantidad de agua que debe reponerse en cada riego.

¿Cómo se diligencia el formato de control cuando se hacen dos o tres turnos de riego por día?

Es necesario diligenciar un formato de control por cada turno. En el riego con tubería rígida con ventanas, por ejemplo, se pueden tener tres turnos en 24 horas y es posible que en el primer turno se realice solamente la instalación y en los otros dos la aplicación; para efectos del control se diligencia un formato por turno, indicando en el primero de ellos que el turno se dedicó a la instalación del sistema (para lo cual se usa el espacio destinado a *Observaciones*).

Cuadro 1. Lámina de agua rápidamente aprovechable (LARA) de 28 suelos del valle del río Cauca.

Suelo	Textura	LARA (mm)		Suelo	Textura	LARA (mm)	
		2-4 meses	más de 4 meses			2-4 meses	más 4 meses
Argelia Vertic-Haplustoll	FAr-Ar	50	60	**Manuelita** Fluventic-Haplustoll	FAr-FA	55	75
Bengala Vertic-Eutropept	F-Ar	55	75	**Marruecos** Vertic-Tropaquept	FarA-Ar	50	70
Burrigá Typic-Pelludert	Ar	45	70	**Nima** Entic-Haplustoll	FAr-A	45	65
Coke Fluvaquentic- Ustropept	FAr-Ar	55	75	**Palmaseca** Petrocalcic-Natrustalf	F-FAr	50	70
Esneda Typic.Pelludert	Ar	50	70	**Palmeras** Vertic-Ustropept	F-Ar	50	80
Florida Entic-Haplustoll	FAr-A	45	65	**Palmira** Pachic-Haplustoll	F-Ar	50	70
Galpón Typic-Pelludert	Ar-FAr	45	70	**Palmirita** Cumulic-Haplustoll	FA-FAr	50	70
Galponera Typic-Pelludert	Ar	45	70	**Pradera** Vertic-Ustropept	FA-FAr	50	75
Guadualito Fluvaquentic-Haplustoll	FAr-A	55	75	**Pto.Tejada** Vertic-Tropaqueqt	F-FAr	50	70
Herradura Udic-Pellustert	Ar-FArL	50	70	**Ricaurte** Vertic-Ustropept	Ar-FArL	50	75
Japio Fluvaquentic Humitropept	F-FAr	50	70	**Río Cauca** Fluvaquentic-Haplustoll	FL-Ar	55	70
Juanchito Vertic-Tropic-Fluvaquent	Ar-FAr	50	70	**Río La Paila** Fluventic-Haplustoll	FA-FAr	55	75
La Teta Fluventic Dystropept	F-FAr	50	70	**Río Palo** Fluventic-Hapludoll	FL-Ar	55	75
Líbano Entic-Haplustoll	F-A	55	75	**San Julián** Typic Tropudult	FAr-Ar	45	60